

**TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
FAKULTA TEXTILNÍ**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

LIBEREC 2012

TEREZA SZEPEŠIOVÁ

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI

FAKULTA TEXTILNÍ



Studijní program: B3107 Textil
Studijní obor: 3107R007 Textilní marketing

TEXTILNÍ OBVAZOVÉ MATERIÁLY

TEXTILE BANDAGE MATERIAL

Tereza Szepesiová

KHT-852

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Jitka Nováková

Rozsah práce:

Počet stran textu ...49

Počet obrázků10

Počet tabulek10

Počet grafů.....11

Počet stran příloh..27

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI

Fakulta textilní

Akademický rok: 2011/2012

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: Tereza Szepesiová
Osobní číslo: T09000472
Studijní program: B3107 Textil
Studijní obor: Textilní marketing
Název tématu: Textilní obvazové materiály
Zadávající katedra: Katedra hodnocení textilií

Zásady pro vypracování:

1. Proveďte literární rešerši na téma textilní obvazové materiály, popište a charakterizujte jednotlivé druhy a zmapujte vývoj technologií a materiálů používaných pro tyto účely.
2. Proveďte průzkum firem zabývajících se výrobou obvazových materiálů v České republice i ve světě, popište způsob prodeje jednotlivých firem a kritéria podle kterých si vybírá Domov důchodců v Mimoně tyto výrobky.
3. Navrhněte a proveďte experiment hodnocení úbytku pružnosti v různých cyklech opakovaného používání pružných obinadel.
4. Vyberte ze sady zkoumaných vzorků optimální výrobek pro potřeby Domova důchodců v Mimoně.

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy:

30 - 40 stran

Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

1. ZEMAN, Miroslav . Obvazové techniky : Příkládání obvazů: Obvazy obinadlové, sádrové, speciální. Praha : Grada , 1994. 193 s.
2. PORTER, Roy. Největší dobrodružství lidstva : Historie medicíny od starověku po současnost . Praha : Prostor, 2001. 807 s.
3. SIMOVÁ, Jozefína. Marketingový výzkum. 2.vyd. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2010. 138 s. ISBN 978-80-7372-662-1.

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Jitka Nováková

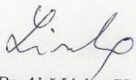
Katedra textilních materiálů

Datum zadání bakalářské práce:

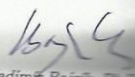
31. října 2011

Termín odevzdání bakalářské práce:

9. května 2012


prof. RNDr. Aleš Linka, CSc.
děkan




Ing. Vladimír Bajza, Ph.D.
vedoucí katedry

V Liberci dne 1. listopadu 2011

Prohlášení

Byla jsem seznámena s tím, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých autorských práv užitím mé bakalářské práce pro vnitřní potřebu TUL.

Užiji-li bakalářskou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědoma povinnosti informovat o této skutečnosti TUL; v tomto případě má TUL právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím bakalářské práce a konzultantem.

V Liberci dne 2. května 2012

Podpis

PODĚKOVÁNÍ

Ráda bych tímto poděkovala vedoucí bakalářské práce Ing. Jitce Novákové z Katedry textilních materiálů za cenné rady, trpělivost a vstřícný přístup.

Dále děkuji své rodině za velkou podporu v průběhu celého studia.

ANOTACE

Bakalářská práce se zabývá zkoumáním úbytku pružnosti elastických obinadel v různých cyklech používání. V teoretické části jsou popsány existující textilní obvazové materiály, které se používají ve zdravotnictví.

V experimentální části je popsáno a vyhodnoceno měření, které bylo provedeno na elastických obinadlech přístrojem Testometric. Obinadla byla měřena pomocí cyklického namáhání.

KLÍČOVÁ SLOVA:

Obvazový materiál, elastické obinadlo, tažnost, kompresivní terapie, cyklické namáhání.

ANNOTATION

This bachelor work deals with the research of loss elasticity of elastic bandage in different cycles of use. In the theoretical part textile bandage material are describes that the existing and are used in health care.

In the experimental part is described and evaluated measurement provided on the elastic bandage by Testometric. The bandages were measured by cyclic stress.

KEY WORDS:

Bandage material, elastic bandage, ductility, compression therapy, cyclic stress.

Obsah

ÚVOD	9
OBVAZOVÝ MATERIÁL	10
1. OBVAZY PODLE ÚČELU POUŽITÍ	12
1.1. Krycí obvazy	12
1.2. Obvazy fixační	12
1.3. Tlakové obvazy	13
1.4. Znehybňující obvazy	13
1.5. Podpůrné obvazy	13
1.6. Tahové obvazy	14
1.7. Korekční obvazy	14
2. DRUHY OBVAZOVÉHO MATERIÁLU	15
2.1. Obvazové tkaniny	15
2.1.1. Hydrofilní gáza	15
2.1.2. Elastická obinadla	16
2.1.3. Kaliko	17
2.1.4. Tylexol	17
2.2. Obvazové vlákniny	18
2.2.1. Obvazová vata	18
2.2.2. Tekuté obvazy	19
2.2.3. Náplast'ové obvazy	19
2.3. Impregnované obvazové materiály	19
2.3.1. Sádrové obinadlo	20
2.3.2. Zinkoklihová obinadla	20
2.3.3. Pevné syntetické obvazy	21
2.4. Materiály zpevňující obvazy	22
3. HISTORIE – VÝVOJ OBVAZOVÉHO MATERIÁLU V LÉKAŘSTVÍ	23
3.1. Právěk	23
3.2. Starověk	23
3.3. Středověk	24
3.4. Novověk	25
4. VÝVOJ MATERIÁLŮ PRO OBVAZOVÝ MATERIÁL	27
5. PRŮZKUM FIREM	29
5.1 HARTMANN RICO a.s.	29
5.2 Lohmann a Rauscher	30

5.3. Batist Medical a.s.....	31
5.4. OMAT CZ s.r.o.....	31
5.5. Panep s.r.o.....	31
5.6. Medica Filter spol. s.r.o.	32
5.7. DINA - HITEK, spol. s r.o.....	32
5.8. Invaz s.r.o.....	33
5.9. Hypro Otrokovice s.r.o.	34
5.10. Maxim trade s.r.o.	34
5.11. Aveflor a.s.....	34
5.12. Bioster a.s.....	35
5.13. Steriwund spol. s.r.o.	35
5.14. Ostatní výrobci.....	35
6. KRITÉRIA VÝBĚRU VÝROBKŮ DOMOVA DŮCHODCŮ V MIMONI.....	37
7. EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST.....	38
7.1. Výběr vzorků	39
7.2. Návrh experimentu	42
7.3. Průběh experimentu	43
8. VÝBĚR OPTIMÁLNÍHO VZORKU PRO DOMOV DŮCHODŮ V MIMONI	56
ZÁVĚR	59
LITERATURA	61
SEZNAM OBRÁZKŮ.....	63
SEZNAM GRAFŮ	64
PŘÍLOHA Č. 1 GRAFY – CYKlickÉ NAMÁHÁNÍ	66
PŘÍLOHA Č. 2 GRAFY – VYHODNOCENÍ CYKlickÉHO NAMÁHÁNÍ.....	70

Úvod

Bakalářská práce se zabývá stabilitou vlastností v opakovaném používání výrobků, především v zachování pružnosti. Předmětem této práce jsou elastická obinadla, která se používají jako prevence žilního onemocnění nebo při léčbě žilního onemocnění. Tato léčba se nazývá kompresivní terapie. Práce vznikla ve spolupráci s Domovem důchodců v Mimoně, kde je používání elastických obinadel nezbytné.

Cílem práce je zjistit, zda obinadla, která používají v Domově důchodců v současné době, jsou kvalitní a cenově přijatelné nebo zda existuje jiný výrobce, který by poskytoval výrobky vyšší kvality a zajímavější ceny.

Práce je rozdělena na dvě části teoretickou a praktickou. V teoretické části je provedena literární rešerše, ve které je charakterizován obvazový materiál používaný v současnosti a na rešerši navazuje historický vývoj obvazového materiálu.

Dalším bodem teoretické části je průzkum firem zabývajících se výrobou obvazového materiálu. U každé firmy je popsán také způsob distribuce a dostupnost výrobků. Teoretická část je zakončena vypsáním kritérií, podle kterých si Domov důchodců v Mimoně vybírá výrobky.

V praktické části této práce byly zkoumány čtyři druhy obinadel, každé obinadlo od jiné firmy. Do tohoto experimentu byly vybrány největší a nejvýznamnější výrobci, kteří se zabývají výrobou obvazového materiálu. Zkoumání bylo zaměřeno na obinadla nepoužitá, použitá a vypraná se záměrem najít a vyhodnotit změny během jejich používání. Především změny v pružnosti. Obinadla byla zkoušena na přístroji Testometric při cyklickém namáhání.

Prvním bodem praktické části je charakterizování vzorků, které budou podrobeny měření. Následně musí být navržen a proveden experiment hodnocení úbytku pružnosti v různých cyklech opakovaného používání.

Poslední část práce se zabývá vyhodnocením a porovnáním naměřených hodnot s následným vybráním optimálního výrobku ze sady zkoumaných.

Obvazový materiál

Obvaz je léčebné nebo preventivní ovinutí části těla textilií. Může být i v kombinaci s jinými předměty (dlaha) nebo hmotami (sádra). Obvazy se používají ke krytí ran a odsávání tekutin, které z ran prosakují. Dále se používají k zástavě či zmírnění krvácení, fixaci vzájemné polohy různých částí těla nebo se používají k vyvíjení tlaku na jednotlivé části těla. Nauka o obvazech se nazývá desmaturgie. [1]

Obvazy lze obecně rozdělit podle účelu, ke kterému slouží, a materiálu, ze kterého jsou vyrobeny.

V bakalářské práci se zabývám obvazy znehybňujícími v podobě elastických obinadel. Hlavním úkolem elastických obinadel je léčba žilního onemocnění a prevence před vznikem tohoto onemocnění. Této léčbě se odborně říká kompresivní terapie.

Kompresivní terapie

Kompresivní terapie se používá při léčbě žilního onemocnění. Efektivní terapie venózního (bércového) vředu bez dostatečné kompresivní léčby není možná. Kompresivní terapie je základem pro uzdravení při žilním onemocnění. Základem léčby je bandáž. Technika bandáže a výběr materiálu mají klíčový význam pro efektivnost a bezpečnost léčby.



Obr. č. 1 Kompresivní terapie [10]

Cílem komprese je vytvořit tlak na stěnu povrchových, hlavně hlubokých žil. Žíly se tím zúží, zrychlí a usměrní se v nich tok krve. Pokud pacient odpočívá (sedí nebo leží), měl by být tlak bandáže nízký. Naopak, když pacient stojí a chodí, mluvíme o vysokém tlaku bandáže. Optimální bandáž má nízký klidový a vysoký pracovní tlak. Minimalizuje tím nepříjemné pocity chladu a tlaku v klidu a maximalizuje se účinnost muskuloskeletální pumpy při chůzi. U pacientů, kteří mají citlivou kůži, je důležité, aby materiál bandáže byl nedráždivý. V tomto případě se obvykle volí bavlněný materiál.

Vhodné je, aby obinadlo bylo možno nechat bez rizika i přes noc a drželo tah i po několik dní.

Bandáž je možné rozdělit na krátkotažnou a dlouhotažnou. Výše uvedené nároky splňuje krátkotažná bandáž. Naproti tomu dlouhotažná bandáž má zbytečně vysoký klidový tlak, kdy si pacienti stěžují na studené nohy, a příliš nízký pracovní tlak, kdy účinnost na hluboký žilní systém je nedostatečná. Nesmí se nechat přes noc. Standardní léčbu u bércevého vředu žilového původu představuje bandáž krátkotažným obinadlem.

Alternativou bandážování jsou kompresivní punčochy, jejich použití nesimuluje úplně podmínky vytvořené bandáží. Například punčochy obsahují vyšší podíl syntetických vláken, takže působí na kůži dráždivěji než bandáž a jsou dlouhotažné. Problematická je aplikace punčochy na krytí defektu (rány) - masti poškozují elastická vlákna punčoch. Potřebný je precizní výběr velikosti.

Obecně jsou punčochy vhodné pro kompresi u stabilizovaného stavu, např. po vyhojení defektu (rány) a v případě, že otoky již byly významně potlačeny bandáží. [2]

1. Obvazy podle účelu použití

Obvazy podle účelu použití jsou rozděleny do několika skupin podle toho, jakou pomoc poskytují. Mohou poskytovat zpevnění určité části těla, poskytnou první pomoc nebo sloužit ke krytí ran.

1.1. Krycí obvazy

Krycí obvazy kryjí traumatické rány, popáleniny, operační rány nebo jiná postižení na povrchu těla. Jejich úkolem je chránit a izolovat ránu před infekcí a ostatními vlivy (mechanickými, fyzikálními a chemickými). Krycí obvaz se zpravidla skládá z vrstvy kryjící ránu a vrstvy fixační. Vrstva, která kryje ránu, přichází do bezprostředního kontaktu s ránou. Nejčastěji je tvořena mulovou vrstvou. Jejím hlavním úkolem je ránu chránit před mechanickými vlivy a současně absorbovat tekutiny, které vytékají z rány. Mulová vrstva je k povrchu těla nejčastěji připevněna fixačním obinadlem, náplast'ovou fixací nebo obinadlem z pružné síťoviny.

1.2. Obvazy fixační

Tento druh obvazů má jediný úkol, a tím je fixace obvazového materiálu v místě jeho aplikace. Do této skupiny patří fixační obinadla, náplast'ové fixace, fixace lepidly, fixace tekutými látkami. Dále sem patří i novější tkané hadicové obvazy (obinadla) z pružné síťoviny.

Obinadla z pružné síťoviny (tkané zvláštním způsobem) se vyznačují velkou pružností a velkými oky. Tento pružný obvaz se vyrábí ve formě duté síťové roury různého průměru. Hadicový obvaz se odstřihává v potřebné délce a lze jím zafixovat jakoukoli část lidského těla. Jejich použití je univerzální, snadno se s nimi manipuluje a lze je také použít k upevnění krycích obvazových materiálů tam, kde klasické obinadlové obvazy špatně drží a sklouzávají (hlava, rameno). Při výběru správné velikosti obvaz neškrtí ani nevytváří záhyby. [3] [4]

Hadicový obvaz je zhotoven z bavlny a latexové nitě, která je opředená kadeřavým polyamidem. Pružnost obvazu je trvalá. Průměr obvazu odpovídá objemu obvazovaného místa. Výhodou je zkrácení doby přiložení, obvaz je jednoduchý,

pohodlný, vzdušný, volně propouští sekret, nepárá se při nastříhnutí a při převazu se snadno sundává. [3]

V dnešní době tento obvaz využívají ve velké míře veterinární doktoři, protože aplikace je snadná a netrvá tak dlouho jako u klasického obvazu.

1.3. Tlakové obvazy

Tlakový neboli kompresní obvaz je v principu krycí obvaz, který působí zvýšeným tlakem na ránu nebo končetinu. Přímé působení zvýšeného tlaku na ránu se používá především v rámci první pomoci k zástavě krvácení. Tlaku je dosaženo vložením sterilního obinadla nebo větší vrstvy skládaného mulu na ránu s následným pevným dotažením obinadla.

Jiným příkladem tlakového obvazu je použití elastických obinadel na dolní končetiny při prevenci hluboké žilní trombózy nebo při podpůrné léčbě povrchové žilní nedostatečnosti dolních končetin. [4]

1.4. Znehybňující obvazy

Znehybňující (imobilizační obvazy) zamezují úplně nebo částečně pohyb některé části těla. Úkolem těchto obvazů je umožnit klidné hojení rány nebo zlomeniny a snížit bolest omezením pohybu. Obvazy jsou tvořeny pevnými materiály, jako je např. sádra, polyuretanová pryskyřice nebo termoplastický obvaz. Také se může použít kombinace měkkých obvazů a zpevňujících dlah (kovových, plastových, sádrových).

Částečně znehybňující obvazy charakteru elastických bandáží se používají ke zpevnění kloubů při podvrtnutích a pohmoždění končetin. V současné době jsou v těchto léčebných postupech do značné míry nahrazeny průmyslově vyráběnými ortézami.

1.5. Podpůrné obvazy

Podpůrné obvazy jsou opět konstruovány z tuhnoucích materiálů a slouží k podepření určité části lidského těla nebo zamezují pohybu určitým směrem. Klasickým příkladem tohoto obvazu je sádrový korzet. [3]

1.6. Tahové obvazy

Tahové (extenční obvazy) jsou kombinací tahu a zároveň znehybnění. Vyrovnávají například zkrácení končetin způsobené zlomeninami nebo vykloubeninami (luxacemi). Tyto obvazy se skládají ze závaží, pružiny nebo gumy, které zajišťují trvalý tah na končetinu znehybněnou sádrovým nebo náplast'ovým obvazem. Tahové obvazy se mohou používat jen krátkodobě.

1.7. Korekční obvazy

Korekční obvazy jsou používány především v dětské ortopedii. Jejich úkolem je působit tlakem nebo tahem na určitou část těla, aby se změnilo postavení, nebo aby se zajistil růst kostí správným a požadovaným směrem. Mají charakter pevných sádrových obvazů nebo obvazů z polyuretanových pryskyřic a slouží k postupné nápravě vrozených deformit, například při léčení skoliózy. [3] [4]

2. Druhy obvazového materiálu

Obvazový materiál je materiál, ze kterého se obvazy vyrábějí. Mezi tyto materiály patří tkaniny, vlákniny, impregnované obvazové materiály. Součástí obvazů mohou být také tuhé zpevňující materiály. Zvláštní skupinu tvoří náplast'ové obvazy a tekuté obvazové materiály. [4]

2.1. Obvazové tkaniny

Tkaniny jsou látky vyrobené tkaním z různého materiálu. Používá se bavlna, len, konopí, juta, vlna, hedvábí a syntetická vlákna z přírodního i syntetického polymeru. V případě obinadel se používá bavlna v kombinaci s elastickými vlákny. Měla by se používat převážně vlákna hydrofilní, která jsou schopna absorbovat tekutiny, které vytékají z rány.

V praxi se nejčastěji setkáváme s tkaným obvazovým materiálem, jako je hydrofilní gáza neboli mul, velmi často se používá kaliko. Zvláštním druhem obvazové tkaniny jsou obinadla z pružné síťoviny.

2.1.1. Hydrofilní gáza

Hydrofilní gáza (mul) je řídká tkanina vyrobená v plátnové vazbě z bavlněné příze nebo z bavlněné příze s příměsí viskózy. Bavlněná vlákna jsou odtučněna a bělena, tím se dosáhne větší hydrofilie. Pro distribuci se gáza navíjí do stůček nebo se varhánkovitě skládá do složek. V této podobě je dodávána jako nesterilní. Pokud je gáza balena v menším množství, může být i sterilní. Hydrofilní gáza je základem pro výrobu hydrofilních obinadel, elastických obinadel, krycích čtverců, longet, břišních roušek a tamponů.

Z přířezů hydrofilní gázy se připravují mulové čtverečky neboli krycí čtverce tak, aby se všechny nepevné a roztřepené okraje dostaly dovnitř. Takto připravený čtverec slouží ke krytí ran. Jsou vyráběné v různých velikostech, v různých tvarech (čtverec, obdélník). Dodávány jsou sterilně balené jednotlivě nebo po více kusech.

Dále se mohou zhotovovat malé či velké tampony, které mají mít oválný tvar. Tampony slouží k sušení rány, operačního pole a k preparaci tkání, polité dezinfekčními prostředky slouží k dezinfekci kožního krytu před a po operaci. [3] [4]

Břišní roušky jsou vyrobeny z několika vrstev hydrofilní gázy, které jsou po stranách obroubeny tak, aby nedocházelo k jejich třepení. Velikost břišní roušky je přibližně 20x20 cm. Roušky se používají k izolaci operovaných orgánů od okolí, dále k sušení a stavění závažného krvácení (tamponádě). [4]

Hydrofilní obinadla jsou pruhy gázy se zpevněnými okraji. Podle účelu použití jsou vyráběna v různé šířce a délce. Dodávána jsou v sterilní i nesterilní podobě.

Longety jsou skládané pruhy hydrofilního mulu dlouhé přibližně 1 m a široké 7 cm. Při operacích se používají k sušení v operačním poli. [4]

Hydrofilní gáza může být napuštěná různými druhy léčiv. V tomto případě se dodává pouze jako sterilní a užívá se na infikované a secernující rány (rány, které vylučují tkáň). Dále existuje vstřebatelná gáza, která se vyrábí oxidací bavlněné gázy s následnou neutralizací vápníkem. Používá se k tamponádám, zejména při krvácení z parenchymových orgánů (orgány postižené rakovinou). [3]

2.1.2. Elastická obinadla

Obinadlo je pruh textilie (mul, kaliko, plátno), které je určeno k užití jako obvaz. Základem obinadlového obvazu jsou jednotlivé obtáčky určité části těla. Jednoduché je obvazování krátkých úseků končetiny nebo úseků válcového tvaru. K obvazování zužujících se úseků končetin, kloubů a jiných částí těla se používají speciální obvazy, například spika, testudo, Désaultův obvaz, Hippokratova čepice. Obinadla patří mezi nejčastěji používané obvazy.

- Spika znamená klasový obvaz, užívá se k obvázání kloubů. Je tvořen osmičkovými obtáčkami obinadla se středem nad kloubem.
- Testudo je obvaz, který je užíván k obvazování kloubů. Je tvořen osmičkovými obtáčkami obinadla se středem pod kloubem.
- Désaultův obvaz je obvaz užíván k znehybnění kloubu v rameni a paže.

- Hippokratova čepice, takto se označuje obvaz sloužící k zakrytí vlasaté části těla. [1]

Elastická obinadla jsou vyráběna tkaním tak, že bavlněné příze v podélné ose (osnově) obinadla jsou chemickým procesem louhováním zkroucena a nařasena. Příze v příčné ose (útku) obinadla jsou přímá, nekroucená a udržují tvar či šířku obinadla. Pružnosti lze také dosáhnout použitím různě kroucených přízí. Vysoké pružnosti obinadel se dosahuje vetkáním pryžových nití (elastan, latex). Tím dojde ke zkrácení obinadla o jednu třetinu a zvýšení pružnosti až o 200 %, většinou je pružnost v rozmezí 90 – 140 %. Elastická obinadla se mohou rozdělit na dlouhotažná a krátkotažná. Tato obinadla se používají k léčbě žilního onemocnění. [4]

2.1.3. Kaliko

Kaliko je tkanina z bavlněné příze, která je tkaná v plátňové vazbě. Kaliko může mít formu režnou nebo může být čištěné, to znamená, že tkanina je odtučněná a bělená. Příze je značně kroucená, což zajišťuje vyšší pevnost. Režné kaliko nesmí přijít do přímého styku s ránou. Barva režného kalika je žlutohnědá, a čím je kaliko světlejší, tím je kvalitnější. Jelikož je kaliko velmi pevná tkanina, používá se především pro zhotovení imobilizačních obvazů. Tradičně se kaliko používá k výrobě trojčípého šátku.

Trojčípý šátek se vyrábí z režného kalika. Šátek má tvar pravoúhlého trojúhelníku. Jeho použití je mnohostranné, ale především se používá při poskytování první pomoci.

Čištěné obvazové kaliko na rozdíl od režného kalika má menší pevnost, ale je čistší. Lze ho používat stejně jako hydrofilní gázu, ale oproti gáze je pevnější.

Škrobené čištěné obvazové kaliko je napuštěno za tepla škrobem a usušeno.

2.1.4. Tylexol

Tylexol je speciální druh tylu, který se používá jako obvazový materiál. Vzniká speciálním tkaním, kdy jsou osnovní příze obtočeny přízemi útkovými. Takto vznikají očka různých tvarů. Nejčastěji se užívá ve formě mastného tylu. Tím je myšleno, že se složený tyl zalije vazelínou nebo jiným mastným materiálem a poté se sterilizuje. Takto

je připraven jako krycí materiál, který se používá nejčastěji na popáleniny. Jeho úkolem je zajistit dobrou drenáž (odvádění sekretů z rány) a přitom se nesmí přilepit ke kůži.

Lněné plátno se zhotovuje z lněné příze. Oproti bavlněným materiálům je odolnější a má snadnější údržbu. Používá se například jako operační prostěradlo. [3]

2.2. Obvazové vlákniny

Vlákniny jsou látky vytvořené směsí jednotlivých vláken, která mohou, ale nemusejí být navzájem zpevněná. Tyto materiály se používají v obvazové technice především jako podkladové vrstvy. Jsou vyráběné z bavlny a celulózy, nebo z vláken chemických na bázi přírodního polymeru. [4]

2.2.1. Obvazová vata

Obvazovou vatu můžeme rozdělit na surovou a čištěnou. Surová vata se vyrábí z bavlněných vláken, která nejsou odtučněná ani bělená. Barva vláken je tedy nahnědlá. Tato vata nesmí přijít do přímého styku s ranou, a proto se používá jako podkladový materiál. Čištěná vata se vyrábí z bavlněných vláken, která jsou odtučněná, to znamená, že vata je potom hydrofilní (schopná přijímat vodu) a je měkká a hebká. Dále se vata bělí, rozčesává, myká a navíjí na cívku. K použití přichází ve formě nekonečného pásu, který je stočený do svitku. Čištěná vata se používá k odsávání tekutin, které vytékají z rány. [3]

Buničitá vata je vyrobena z dřevní celulózy, která je získávána z jehličnatých stromů. Buničitá vata má charakter nelisovaného savého papíru a je tvořena několika vrstvami tenkých listů, které jako celek vytvářejí rouno buničité vaty. Tato vata se v obvazových technikách používá především k podkládání pevných (sádrových) obvazů.

Viskózová stříž se svým charakterem podobá bavlněné obvazové vatě. Vyrábí se z dřevní celulózy složitým chemicko-fyzikálním procesem jako levnější náhrada bavlníkové vaty. Použití je stejné jako u čištěné obvazové vaty, od které se liší menší pevností (zvláště za vlhka) a menší hebkostí. [4]

2.2.2. Tekuté obvazy

Tekuté obvazy jsou látky, které po aplikaci vytvoří na povrchu kůže jemný a průhledný film. Látkami na výrobu plastických obvazů jsou kyselina akrylová, kyselina metakrylová a její estery. Tyto obvazy musí splňovat řadu požadavků, například nesmí dráždit kůži, nesmí být toxické a nesmí rušit proces hojení. Navíc musejí rychle zasychat a umožnit kožní respiraci (dýchání). Dodávají se buď v podobě spreje, nebo ve formě tekutiny. Tekuté obvazy nejsou vhodné k použití na čerstvé rány. Před jejich aplikací musí být rána i její okolí suché, jinak se pod obvazem tvoří puchýře. Po aplikaci na ránu vytvářejí pro vodu a mikroorganismy nepropustný film, který chrání ránu před vnějším prostředím. Hojení však pod plastickou vrstvou probíhá. Odstranění tekutých obvazů probíhá samovolně odloučením od kožního povrchu v průběhu několika dnů. [3] [4]

2.2.3. Náplastové obvazy

Náplasti jsou zvláštní druhy obvazových látek, které se skládají z nosné tkaniny a lepidivé vrstvy. Nosná tkanina je vyráběná z polyesteru, polyuretanu, viskózy nebo kaučuku. Lepivý film se skládá z polyakrylátů, pryskyřičných látek nebo syntetického kaučuku. Lepivá část nesmí dráždit pokožku a nesmí tvrdnout, aby se náplast neodlepila. Hlavní funkce náplastí je fixace jiných obvazových látek, které se používají ke krytí ran.

Zvláštní formou jsou rychloobvazy. To je náplast, která má různou šířku a uprostřed je umístěna obvazová vložka, která se přikládá na ránu. [3]

2.3. Impregnované obvazové materiály

Klasickým impregnovaným obvazovým materiálem je sádrové obinadlo. V menší míře se používají obvazy impregnované zinkoklihem. Z obou typů obinadel se vytvářejí pevné obvazy sloužící k znehybnění různých částí těla, především kostí a kloubů. V dnešní době se začínají používat pevné syntetické materiály, které také slouží k znehybnění. [4]

2.3.1. Sádrové obinadlo

Sádrové obinadlo je nejdéle používaným tuhoucím obvazovým materiálem. Sádrový obvaz lze snadno tvarovat, rychle tuhne, má relativně nízkou hmotnost a pacient ji zpravidla dobře toleruje. Stále zůstává v porovnání s moderními fixačními materiály ekonomicky nejvýhodnějším materiálem. Sádrové obvazy jsou v dnešní době vyráběny jen průmyslově.

Chemicky je sádra síran vápenatý, který se získává pálením přírodního síranu vápenatého tak, aby ztratil tři čtvrtiny své krystalické vody. Po vypálení se hmota roztaví na jemný prášek a dále se mísí s celulózu a dalšími chemickými komponenty. V tekutém stavu je impregnována horkem do tkaniny a vysušena. Takto vyrobené obvazové sádrové pruhy různé délky a šířky jsou baleny a distribuovány v obalech nepropustných pro vodu. [3] [4]

Sádrové obvazy se musejí podkládat z důvodu ochrany kůže. Používají se takové materiály, které nevyvolávají žádnou reakci ve styku s kůží a nepřilepují se na ni. Nejvhodnější je podkládat sádru čištěnou obvazovou vatou, také je vhodná buničitá vata nebo hydrofilní gáza. Kromě podložení je nutné některá místa, která jsou náchylná k větší tvorbě potu, zajistit aplikací pudru.

Pokud se na části těla, na kterou má být položen sádrový obvaz, nachází rána, musí se nejdříve ošetřit rána a teprve poté se může přiložit sádrový obvaz. Pro krytí ran v tomto případě jsou nejvhodnější tekuté obvazy, které se na ránu nastříkají, a pak se nanese sádrový obvaz. Pokud by se rána ošetřila hydrofilní gázou, mohlo by pod sádrovým obvazem docházet k otlakům. [3]

2.3.2 Zinkoklihová obinadla

Zinkoklihové obinadlo se používá k znehybnění menších kloubních poranění. Zinkoklihová obinadla se vyrábějí průmyslově. Hydrofilní obvazová tkanina je impregnovaná směsí, jejímž základem je želatina, glycerin, oxid zinečnatý a chlorid sodný. Obvazové pruhy různé délky a šířky jsou baleny a distribuovány v obalech vylučujících absorpci vody. Použití zinkoklihových obvazů bylo do značné míry nahrazeno používáním měkkých fixačních ortéz. [4]

2.3.3. Pevné syntetické obvazy

Syntetické obvazy jsou moderní alternativou sádrového obvazu. Ve srovnání se sádrou mají řadu výhod, které zvyšují komfort pacienta. Mezi výhody patří nízká hmotnost, odolnost vůči vodě, prodyšnost, mechanická odolnost, možnost pozdějších úprav a modelací již přiložených obvazů, transparentnost při rentgenovém vyšetření. Naopak nevýhodou je relativně vysoká cena, a proto jsou používány především v dětské ortopedii a traumatologii. Syntetické obvazy lze rozdělit na pryskyřičná syntetická obinadla a termoplastická obinadla.

Pryskyřičné syntetické obinadlo

Pryskyřičné syntetické obinadlo je obvazový materiál vyrobený z polyuretanových pryskyřic. Základem obvazu je syntetická příze na bázi skelných vláken, jejíž povrch je pokrytý pryskyřičnou vrstvou. Pryskyřičná směs se aktivuje vodou, čímž dochází k ztuhnutí obvazu. Obinadla se snadno přizpůsobují tvarům těla, jsou lehká a dobře tvarovatelná. Protože se pryskyřice lepí na kůži, musí být zpevňovaná část těla podložena punčoškovým úpletem. Pracovat s obinadlem lze pouze v rukavicích.

Obvazové pruhy různé délky a šířky jsou baleny a distribuovány v obalech vylučujících absorpci vody. Existuje několik druhů pryskyřičných obinadel, které se liší výslednou tuhostí a pevností. Škála tuhosti je od tvrdých a neohebných obvazů až po měkké obvazy, které jsou do značné míry ohebné.

Termoplastická obinadla

Termoplastické obinadlo je bavlněná nebo syntetická tkanina impregnovaná termoplastickým materiálem. Po přiložení na část těla zůstává propustné pro vzduch a vodní páry a je velmi lehké. Další výhodou je, že se nelepí na kůži a není nutné pracovat v rukavicích. Nevýhodou je vysoká cena.

Termoplastické obinadlo se ponoří do vody, která má minimálně 70 °C. Po vyjmutí z vody lze obinadlo přibližně pět minut tvarovat, poté obinadlo ztuhne a vytvoří podpurný obvaz. Přiložit na kůži jej však můžeme až po vychladnutí, aby nedošlo k popálení kůže. Termoplastické obinadlo je možné po ztuhnutí rozehřát a dotvarovat.

2.4. Materiály zpevňující obvazy

Materiály zpevňující obvazy se používají v těch případech, kdy je nutné zpevnit obvazy, které jsou vyrobené z měkkých materiálů. Dříve se k tomuto účelu používaly dlahy ze dřeva, dnes se nejčastěji používají kovové nebo plastové výztuhy a dlahy. [4]

V současné době jsou nejpoužívanější dlahy kovové, jejichž předností je jednoduchost, pevnost, snadno se tvarují a jsou relativně lehké. Dlahy se používají především pro dočasné a krátkodobé znehybnění a jako podpůrný materiál při konstrukci některých složitějších sádrových ob vazů. [3] [4]

3. Historie – Vývoj obvazového materiálu v lékařství

Tato kapitola je věnována vývoji vzniku a používání obvazového materiálu od pravěku po současnost. V dnešní době existuje široký sortiment obvazů, každý obvaz slouží k jinému účelu. Existují dlahy a ortézy, které pomáhají zpevnit určitou část těla. Naproti tomu v pravěku se místo obvazů používaly různé druhy listů, trav či mechů k zastavení krváčení nebo ošetření rány.

3.1. Pravěk

Potřeba léčení ran je známá už z dob pravěku, kdy lidé potřebovali ošetřit rány nebo zlomeniny. V této době ovšem neexistovali žádné textilie, které by sloužily tomuto účelu. Lidé používali velmi primitivní prostředky. Rány obkládali nebo ucpávali různými druhy listů nebo směsí travin, popřípadě mechů. K léčení zlomenin používaly primitivní dřevěné dlahy.

Život prvních lidí nebyl nijak jednoduchý. Archeologie a paleontologie dokládá svými nálezy skutečnost, že naši předci trpěli spoustou malformací, byli sužováni artrózou a následky po úrazech, zlomeninami končetin, které nebyly dokonale ošetřeny a zhojeny. [5]

3.2. Starověk

V období starověku byl největším průkopníkem obvazů a obvazových technik Egypt.

V Egyptě se při obvazování ran upřednostňovalo lněné plátno před vlnou, která byla pokládána za nečistou látku. Bavlna ještě nebyla v Egyptě známá. Lněné plátno se používalo při chirurgických úkonech, na léčbu ran, na přípravu obinadel a na zpevnění obvazů. Přímou na otevřenou ránu se přikládaly lněné tampony, které měli absorbovat výměšky z ran. Na hadí uštknutí se přikládal mokrý obvaz, který obsahoval písek z pouště. Pomocí chomáčku suchého lnu se zase zakrývala otevřená rána. Obvazy se napouštěly medem, protože med zabraňuje průniku infekce do rány nebo sádlem, díky kterému se obvaz na ránu nepřilepil. Egypťané tkali obinadla různé šíře a s hustší strukturou, aby uchránili ránu a současně zajistili mechanické upevnění otevřených ran a fraktur. Dalo by se říci, že Egypťané byli mistry v přikládání obvazů. Existovaly různé

obvazové techniky, jako například spicas pro obvazování třísel, širočina pro obvazování končetin nebo plné rulování pro obvazování chodidel. Zlomeniny se fixovaly přiložením zvířecích kostí a textilií napuštěných pryskyřicí. [6]

V Mezopotámii, Egyptě, Řecku a Římě se na rány používaly tkané textilie. V Mezopotámii byly obvazy na rány napuštěny sušenou vinnou usazeninou, solí, olejem, pivem, jalovcem, léčivým bahnem, sádlem nebo odvary z léčivých rostlin. V Řecku a Římě používaly tkané plátěné obvazy a fraktury se doporučovalo znehybnit přiložením dlahy a obvazy. [5]

Starověká indická medicína používala k léčbě zlomenin bambusové dlahy. Arabští lékaři používali k vyztužení obvazů směs vápence z drcených ulit mořských mlžů a vaječného bílku. [4]

Jedním ze zakladatelů medicíny byl Hippokrates (460-370 př. n. l.), který velmi podrobně a důkladně popsal techniku přikládání a užívání obvazů. Galenos (130-200 n. l.) uvádí nejen návody na přikládání obvazů, ale také stanovil postup pro použití dlah. [3]

3.3. Středověk

Středověk nepřinesl žádné nové pokroky ve vývoji obvazů, spíše nastal úpadek lékařství. K obvazování se používaly obvazy a plátna různé šířky a délky, která byla zhotovena tkaním.

Lékaři doporučovali rány pečlivě vymývat, a poté ránu uzavřít a překrýt suchým obvazem. Při léčbě rány byla velmi důležitá čistota. Rána se musela vyčistit a zároveň musel být čistý i materiál, který se na ránu přikládal, což nebylo vždy splněno, a proto docházelo k vzniku a šíření infekcí. [5]

Paracelsus (1493-1541) přináší myšlenku převazování, to znamená výměnu obvazového materiálu. Také začal do obvazů aplikovat různé látky, aby se urychlil proces hojení. [3]

V období renesance lékaři doporučovali obalovat amputované končetiny zvířecím močovým měchýřem.

3.4. Novověk

Na začátku 19. století se lékaři odvažovali léčit nanejvýš drobné úrazy a zlomeniny anebo zkoušeli amputaci končetin. Tyto výkony byly velmi rizikové vzhledem k nebezpečí vzniku infekcí.

Velké množství chirurgů si vydobylo slávu v průběhu četných válek. V období válek chirurgové také získali spoustu cenných informací, které sloužily pro další výzkum a pro zlepšení ošetřování pacientů. Jedním z těchto chirurgů byl Dominique Jean Larrey, který doprovázel vojska na válečná tažení. [5]

Larrey (1766-1842) zjistil, že pokud se rána nechá v klidu a nebude se často převazovat, bude hojení rychlejší. Obvazy vyztužoval pomocí kafrového oleje, octanu olovnatého a vaječných bílků rozšlehaných ve vodě.

Belgický chirurg Seutin (1793-1862) vyvinul škrobovou zpevňující dlahu, která se skládala z lepenky a obvazu namočeného do roztoku škrobu. Tyto obvazy vysychaly dva až tři dny v závislosti na teplotě. Končetiny byly nejprve zabaleny do vlny, poté byla lepenka nastříhaná do požadovaného tvaru dlaha, navlhčena a přimodelována. Nakonec byla končetina zabalena do obvazu, který obsahoval škrob.

Velpeau (1795-1867) později nahradil škrob dextrimem, což zkrátilo dobu vysychání na šest hodin. Za zakladatele novodobé sádrovací techniky je považován holandský lékař Mathijsen (1805-1878). Jako obvaz používal hrubé lněné plátno, které bylo posypáno práškovou sádro. Následně byl obvaz zvlhčen mokrou houbičkou, přiložen na končetinu a dotvarován. Jeho způsob sádrování se uchytil po celém světě. [4]

Dalším krokem vpřed byla tzv. Thomasova dlaha. Byla to kovová podpora pro dolní či horní končetiny, na jednom konci opatřená prstencem pro správné srovnání končetiny. Tuto dlahu navrhl Hugh Owen Thomas. Významně se podílel na formování ortopedie v celém anglicky mluvícím světě. Pro poraněné končetiny doporučoval naprostý klid, také vymyslel pro tyto případy nejrůznější dlaha, sádrové odlitky a bandáže. Ortopedie se jako specializace rozvíjela zvláště rychle po skončení první světové války, kdy se jí dostalo akademické podpory v důsledku rozvoje specializovaných ortopedických oddělení a specializovaných chirurgických programů.

Významným mezníkem bylo především založení Nuffieldovy katedry ortopedie v Oxfordu v roce 1937.

Teprve na konci 19. století se začali používat gumové rukavice, obličejová rouška a chirurgický plášť. Do té doby lékaři operovali a ošetřovali v civilním oblečení. Také operační sály už nebyly přístupné veřejnosti. Tato opatření měla za následek rapidní úbytek infekcí. [5]

4. Vývoj materiálů pro obvazový materiál

Mezi nejstarší textilní materiály patří bavlna, len a vlna. Tato vlákna patří do skupiny přírodních vláken. Bavlna je dodnes nejvíce používaným materiálem pro obvazy a obvazový materiál. Bavlna se používá pro dobrou sorpci vlhkosti, je příjemná na omak a poskytuje pacientovi dobrý komfort při nošení. [7] [8]

S rostoucí spotřebou přírodních vláken, vznikla myšlenka vyrábět vlákna chemicky. Tato myšlenka se objevila už v 17. století. Avšak k největšímu pokroku ve výrobě syntetických vláken došlo až na konci devatenáctého a v první polovině dvacátého století.

V roce 1891 bylo objeveno viskóзовé vlákno. Polyamidové vlákno objevil americký chemik Carothers a s jeho výrobou se začalo roku 1939. Polyesterové vlákno bylo vytvořeno v roce 1941 a jeho vývoj je situován do Anglie. Od roku 1947 se polyester vyrábí průmyslově. V tomtéž století vzniklo akrylonitrilové vlákno.

Syntetická vlákna jsou dnes velice důležitým textilním materiálem. Tato vlákna slouží jako náhrada za přírodní vlákna nebo se s přírodními vlákny kombinují, a tím dochází k zlepšení vlastností přízí a plošných textilií, to znamená, že textilie mohou být pružnější, pevnější nebo poskytují lepší komfort. [7]

Výroba syntetických vláken spočívá v přípravě polymeru, který se zvláknňuje pomocí zvláknňující trysky a nakonec se vlákno dluží, tím se získá vlákno nekonečné délky. Vlákno se může rozřezat na stříž nebo se trhá.

Důležitými vlákny na výrobu obinadel a elastického materiálu jsou pryžová vlákna. Surovinou je přírodní kaučuk nebo syntetický latex (butadien). Dnes se stále více tyto látky nahrazují polyuretanem. Pryžová vlákna vznikla až ve 20. století. V roce 1920 se začala vyrábět vlákna z přírodního kaučuku a v roce 1930 syntetická pryžová vlákna. Pryžová vlákna vznikají vulkanizací přírodního nebo syntetického kaučuku. Charles Goodyear (1800-1860) je považován za objevitele vulkanizace. Během procesu vulkanizace se v uhlíkových řetězcích dvojité vazby přetvářejí na polysulfidové můstky a díky tomu vzniká vysoká pružnost. Výroba těchto vláken se provádí zvláknňováním do vodní lázně. [8] [9]

Vlákna jsou kruhového průřezu, mají vysokou pružnost a rychle se zotavují. Nevýhodou těchto vláken je degradace, ke které dochází při použití pracích prášků, kosmetických přípravků, a také těmto vláknům škodí UV záření. Vláknem ztrácí pružnost, lepí se a nakonec dojde k rozpadu vlákna. Výjimkou je polyuretanové vlákno, které těmto vlivům odolává. [8]

V současné době se stále více začínají používat speciální vlákna, například kolagenová, uhlíková, chitinová nebo skleněná vlákna. Tato vlákna usnadňují proces hojení a poskytují komfort. Kolagenová vlákna a výrobky z kolagenu patří do skupiny vstřebatelných obvazů. Kolagen je vlastně živočišná bílkovina, která je tvořena aminokyselinami. Používá se při tkáňové a kostní regeneraci. Obvaz z kolagenu se může vložit přímo do těla, kde se po určité době rozloží na bílkoviny, které tělo vstřebá. Uhlíková vlákna a obvazy z nich zhotovené se používají při léčbě bércových vředů a otevřených ran, kde je vysoké riziko vzniku infekce.

5. Průzkum firem

V dnešní době existuje celá řada více či méně významných firem, které se zabývají výrobou zdravotnického materiálu. Podrobněji uvádím jen nejdůležitější a nejvýznamnější firmy, které vyrábějí obvazový materiál. Ostatní firmy, které mají jen malý význam nebo se specializují na jiné výrobky než obvazy, uvádím jen názvem.

Firmy, které jsou popsány níže, jsou buď původem české, nebo vznikly s přispěním zahraničního kapitálu, a to především za přispění Německa či Rakouska. Výjimkou jsou firmy Hartmann Rico a.s. a Lohmann a Rauscher, které byly založeny v zahraničí nebo vznikly spojením se zahraniční firmou.

Mezi nejvýznamnější firmy patří Hartmann Rico a.s. a Lohmann a Rauscher. Tyto firmy jsou významné nejen v České republice, ale mají významné postavení v celé Evropě. Téměř v každé zemi je umístěná pobočka, která se podílí na celkové výrobě.

U těchto firem je uveden způsob jejich distribuce, to znamená, zda firma prodává výrobky prostřednictvím obchodních zástupců, lékáren, či zda mají na internetových stránkách umístěn e – shop. Je zde také uvedeno, zda výrobky slouží jednotlivcům nebo zda jsou určeny pouze zdravotním organizacím.

5.1. HARTMANN RICO a.s.

Společnost HARTMANN RICO a.s. je jedna z největších a nejdůležitějších firem, která se zabývá výrobou zdravotnického materiálu.

Firma vznikla již v roce 1891, kdy byla pod názvem Richter&Compagnon založena v Chomutově. Společnost se specializovala na obvazové materiály. V roce 1914 byla ve Vídni zřízena akciová společnost Rico a o několik let později vznikl závod v dnešním sídle společnosti ve Veverské Bítýšce.

Historie společnosti HARTMANN - RICO a.s. se datuje od prosince roku 1991. V tomto roce došlo ke spojení společnosti Rico a společnosti Hartmann. Za deset let svého působení se HARTMANN - RICO a.s. stal největším českým výrobcem ve svém oboru a také je jedním z nejvýznamnějších distributorů.

Od roku 1993 dokázala společnost HARTMANN - RICO a.s. zvýšit svůj obrát více než pětinasobně. Počet pracovníků přitom narostl o pouhou třetinu. Jenom do modernizace výrobních hal a technologií byly za uplynulých deset let investovány stovky milionů korun. [10]

Výrobky firmy lze rozdělit do tří skupin. Do první skupiny patří všechny druhy obvazů a obinadel k léčbě a první pomoci, vyrábí se rovněž autolékárničky. Další skupinou je produkce péče o tělo, kde firma Hartmann nabízí inkontinenční pomůcky, prostředky pro dámskou a dětskou hygienu a prostředky v péči o pleť. Poslední skupinou jsou výrobky pro operační sály nemocnic. [11]

Výrobky od firmy HARTMANN - RICO a.s. jsou určeny zdravotnickým organizacím i jednotlivcům, kteří je mohou zakoupit v téměř každé kamenné nebo internetové lékárně. Do zdravotnických organizací zasílá Hartmann produktový katalog nebo tyto organizace navštěvují prodejci, kteří výrobky této firmy nabízejí. Výrobky je také možné objednat na internetové stránce firmy, kde je zřízen e-shop.

5.2. Lohmann a Rauscher

Další velmi významnou firmou je Lohmann a Rauscher, která byla založena roku 1899 Eduardem Rauscherem. V roce 1902 je tato firma zaregistrována ve Vídni jako Rauscher & Co. Po druhé světové válce zakládá podnik další pobočky v Evropě a stává se předním výrobcem a distributorem obvazového a dalšího medicínského materiálu včetně výrobků pro hygienu těla. Otevření východní Evropy umožnilo roku 1991 založení podniku ve Slavkově u Brna. V roce 1999 vzniká fúzí dvou tradičních firem, Lohmann Medical (založena v r. 1851) a Rauscher, společnost s oficiálním názvem Lohmann & Rauscher International GmbH & Co. KG.

Lohmann & Rauscher zaměstnává celkem 3 800 pracovníků a v loňském roce dosáhla společnost obrátu téměř 359 milionů euro. Dceřiná společnost má sídlo ve Slavkově u Brna, kde jsou sklady a část výroby. Pracuje zde přibližně 500 zaměstnanců. Další závod je v Nové Pace, kde je výroba obvazového materiálu a pracuje zde přibližně 250 zaměstnanců. [12]

Výrobky od této firmy lze zakoupit téměř v každé lékárně, jsou dostupné jednotlivcům i zdravotnickým organizacím. Na internetových stránkách jsou uvedeny všechny výrobky firmy s možností si je telefonicky objednat. Firma Lohmann a Rauscher také zasílá zdravotním organizacím katalogy svého sortimentu, podle kterých mohou být výrobky objednány.

5.3. Batist Medical a.s.

Společnost Batist Medical a.s. je předním výrobcem a distributorem zdravotnických a hygienických prostředků v České republice.

Společnost byla založena v roce 1992. Po založení firma vyráběla jen výrobky z gázy. V následujících letech byl výrobní program obohacen o fixační a elastická obinadla, hygienické výrobky, výrobky z buničité vaty a další produkty zdravotnického materiálu. V roce 1998 otvírá modernizovaný závod a distribuční centrum v Červeném Kostelci ve východních Čechách. Součástí závodu jsou i prostory pro výrobu sterilních zdravotnických výrobků. V květnu 2007 byla otevřena nová pobočka v Bratislavě. [13]

Výrobky si mohou zájemci zakoupit v téměř každé kamenné nebo internetové lékárně. Zdravotnické organizace mohou zboží vybírat na internetové stránce podle katalogu a objednávat telefonicky nebo elektronickou cestou.

5.4. OMAT CZ s.r.o.

Společnost OMAT CZ s.r.o. je jednou z menších firem, byla založena v roce 1999. Tato firma se zabývá výrobou a distribucí elastických obinadel, výrobků z gázy a obvazové vaty ze 100 % bavlny. Dále dodává pomůcky značky Abena pro všechny stupně inkontinence. [14]

Na internetových stránkách je umístěn katalog i e-shop, kde mohou zdravotnické organizace nebo jednotlivci objednávat vybrané zboží. Výrobky jsou k dostání i v lékárnách.

5.5. Panep s.r.o.

V roce 1991 byla firma Panep s.r.o. založena jako soukromá společnost se zaměřením na distribuci obvazového materiálu do zdravotnických zařízení v Československu. V roce 1993 došlo k založení dceřiné společnosti v Trenčíně ve Slovenské republice.

Roku 1995 firma zahájila výrobu vlastní buničité vaty a výrobků z gázy, v roce 2005 výrobu jednorázového rouškování a v roce 2007 zónové rouškování, za spolupráce s americkou firmou DU PONT.

Panep s.r.o. vyrábí výrobky pro ošetření ran, obvazy a obinadla, vatu, ambulantní sety, injekční techniku, jednorázové oděvy a prostředky na operační sál. [15]

Výrobky firmy Panep jsou určeny především pro zdravotnické organizace. Na internetu je produktový katalog, ze kterého je možné zboží objednat. Ovšem zboží si může objednat pouze zaregistrovaný zákazník. Lékárny nabízejí výrobky této firmy minimálně.

5.6. Medica Filter spol. s.r.o.

Medica Filter s.r.o. je česká firma se sídlem v Kašperských Horách, která vznikla roku 1990. Společnost Medica Filter s.r.o. je jedním z významných dodavatelů zdravotnických prostředků na českém trhu.

Firma se zabývá především výrobou jednorázového zdravotnického materiálu, který může nebo nemusí být sterilizován. Nabídku zdravotnického materiálu tvoří operační sety, operační roušky, operační pláště, čepice, masky a další doplňky, které usnadňují proces zarouškování pacienta. Firma vyrábí také výstražné a ochranné oděvy, obuv, trička a mikiny, které jsou vhodné jako doplněk pracovního oděvu. [16]

Mezi zákazníky této firmy patří personál zdravotnických zařízení, záchranných služeb, lázeňských zařízení, lékáren a zařízení sociálních služeb. Zboží je možné objednat na internetu, kde je umístěný e-shop nebo lze zboží objednat telefonicky.

5.7. DINA - HITEX, spol. s r.o.

Společnost DINA - HITEX s.r.o. patří mezi nejvýznamnější výrobce a distributory zdravotnického materiálu v České republice. Na trhu působí od roku 1992. Sídlo firmy se nachází v obci Bučovice. Pobočky společnosti DINA - HITEX, spol. s r.o. sídlí ve slovenském Trenčíně a v polském městě Bielsko-Biala.

DINA - HITEX, spol. s r.o. se zabývá výrobou produktů od jednoduchých roušek až po speciální jednoúčelové procedurální sety. Ty se sestavují na míru potřebám jednotlivých zákazníků. Většinou se jedná o výrobu, která je velkou měrou realizována formou ruční práce. Kromě produktů určených pro zdravotnictví firma nabízí široký sortiment zboží pro průmysl a kosmetiku. [17]

DINA – HITEX s.r.o. vyrábí oděvy pro zdravotníky i pro pacienty, vyrábí i jednorázové oděvy, dále poskytuje celou řadu prostředků na operační sály. Tato firma je zaměřena pouze pro zdravotnické organizace. Produktový katalog zboží je umístěný na internetových stránkách, ze kterých si zájemci mohou zboží objednávat. Firma také zasílá své katalogy do nemocnic a dalších zdravotnických organizací.

5.8. Invaz s.r.o.

Firma byla založena v roce 2003 s cílem zajistit práci zdravotně postiženým lidem. Dnes zaměstnává přibližně 70 % zdravotně postižených pracovníků, kteří pracují v domácnosti nebo v sídle firmy.

Firma se podílela na vývoji nové oxycelulózové mřížky, která se využívá ve špičkové chirurgii ve zdravotnictví. Dále pracuje na různých modifikacích běžných zdravotnických prostředků, aby jejich účinnost při léčení byla co nejlepší. V oblasti bandážování vyvinula speciální obinadla pro bandážování při léčení lymfedémických poruch, nepřilnavá obinadla ze směsi viskózy a polyesteru s lehkým polštářkem, pro rychlé bandáže při první pomoci, textilní trojcípý šátek, bandáž pro první pomoc při popáleninách.

Nejnovější vývoj firma zaměřila na oblast bandáží s uhlíkovou vrstvou, které se používají zejména při léčení zánětlivých hnisavých ran. Ve spolupráci s firmou FWDS Research a.s. přinesla na trh výrobek pod názvem TECASORB jako první z řady těchto produktů. [18]

Produkty této firmy jsou k dostání v lékárnách nebo lze výrobky objednat telefonicky či e-mailem. Veškeré kontakty pro objednání jsou uvedeny na internetových stránkách této firmy.

5.9. Hypro Otrokovice s.r.o.

Společnost Hypro Otrokovice byla registrována Okresním národním výborem v roce 1990. Výroba byla zahájena v pronajatých prostorách společnosti Moravan Otrokovice. Zprvu byla zaměřena jen na rozpustné biopolymery pro kosmetické účely. Hlavní uplatnění bylo ve výrobě šamponů a kosmetických přípravků u firmy Biora. K 1. lednu 2000 byla společnost transformována na Hypro Otrokovice s.r.o.

V září 2009 byl certifikován nový vstřebatelný obvaz Hypro-Flex na bázi čistého atelokolagenu s komplexně vázaným hyaluronanem pro prevenci a léčení dekubitů, bércových vředů, chronických kožních zánětů a popálenin.

V dnešní době se firma Hypro zabývá výrobou pouze vstřebatelných obvazů na bázi kolagenu. Obvazy nabízí v několika druzích. [19]

Výrobky této firmy jsou určeny výhradně nemocnicím. Nemocnice mohou nakupovat výrobky prostřednictvím internetové stránky, kde také mohou získat potřebné informace o tomto výrobku.

5.10. Maxim trade s.r.o.

Maxim trade s.r.o. je firma, která se zabývá výrobou obvazu jménem acatex.

Acatex je sorpční obvaz, který je zhotoven z uhlíkové tkaniny a používá se k léčbě bércových vředů a jiných kožních onemocnění. [20]

Informace o koupi výrobku jsou uvedeny na internetové stránce firmy. Výrobek se může objednat telefonicky nebo e-mailem.

5.11. Aveflor a.s.

Česká společnost AVEFLOR a.s. byla založena v roce 1995 a od svého počátku se jedná o firmu výhradně českou bez zahraničního kapitálu.

Firma se zabývá výrobou kapalných a práškových aerosolů. Mezi výrobky firmy patří vlasová kosmetika AVEFLOR, veterinární přípravky ARPALIT a v neposlední řadě také zdravotnický prostředek AKUTOL, což je tekutý obvaz, který dobře zastavuje krvácení. [21]

Výrobky této firmy velmi snadno dosažitelné, především přípravek AKUTOL lze získat v téměř každé lékárně.

5.12. Bioster a.s.

Společnost BIOSTER a.s. je tradičním českým výrobcem zdravotnických prostředků. Firma se zabývá výrobou speciálních vojenských obvazů, dále vyrábí prostředky pro první pomoc a v neposlední řadě vyrábí výrobek Traumacel, který se používá k léčení chronických a akutních ran. BIOSTER a.s. rovněž poskytuje na českém a slovenském trhu službu radiační sterilizace. [22]

Výrobky firmy Bioster jsou volně dostupné v jakékoliv kamenné nebo internetové lékárně nebo lze výrobky objednat na internetové stránce Bioster, kde jsou také uvedena telefonní čísla a elektronická adresa firmy.

5.13. Steriwund spol. s.r.o.

Firma Steriwund vznikla roku 1995 ve spolupráci s německým partnerem. Po tříleté spolupráci, kdy se firma orientovala především na export do Německa, se firma osamostatnila a v současnosti je česká. Působí především na českém a slovenském trhu.

Hlavním výrobním a obchodním sortimentem je sterilní zdravotní spotřební materiál, jako jsou obvazy, gáza, netkané textilie, tampony, chirurgické sety, mastný tyl, lékárničky a další.

Výrobky jsou dle požadavků zákazníka baleny do materiálu, který umožňuje sterilizaci zářením.

Mezi zákazníky firmy patří odborní lékaři, fakultní nemocnice, lékárny a drobní prodejci. Produkty této firmy je možné koupit v lékárnách nebo se výrobky dají objednat na internetové stránce této firmy, kde je umístěn obchod, popřípadě jsou zde uvedené kontakty, kde jsou uvedeny obchodní informace a kontakty. [23]

5.14. Ostatní výrobci

Mezi další firmy, které se zabývají výrobou zdravotnického materiálu, patří Kimberly Clark, Alfa Vita, Artsana S.P.A., Chirmax, Burnschiold, Erilens s.r.o., DISU, Karl Otto Braun, Viacell.

Tyto firmy nemají významné postavení na českém trhu. Specializují se zpravidla na výrobky, které nejsou předmětem této práce.

- Kimberly Clark – firma vznikla v USA. Tato firma je celosvětově známá. V České republice existuje závod této firmy. Mezi výrobky této firmy patří výrobky značky Kleenex, Kotex, Huggies. Vyrábí i výrobky pro zdravotnictví, ale nesespecializuje se na výrobu obinadel.
- Alfa Vita – na českém trhu působí od roku 1992. Je výrobcem náplastí, teploměrů, lékárníček a také doplňků stravy.
- Artsana S.P.A. – tato firma se zabývá výrobou nástrojů, vyrábí přístroje na operační sál (skalpely, kleště, nůžky, svorky), dále vyrábí například stetoskopy, glukometry, teploměry.
- Chirmax – firma Chirmax se specializuje na výrobu vstřebatelných a nevstřebatelných šicích nití, vyrábí rovněž šicí jehly.
- Burnschild – vyrábí výrobky na léčbu popálenin.
- Erilens s.r.o. – tato firma se zabývá výrobou zdravotních pomůcek, vyrábí francouzské berle, vycházkové hole. Dále vyrábí různé druhy dlah a ortéz.
- DISU – velmi malá firma, která vyrábí náplast bez lepidla a obinadlo na krytí ran.
- Karl Otto Braun – specializací firmy jsou elastická obinadla, ale v České republice není firma příliš známá. Firma je původem Německá a její pobočky jsou v Německu, Indii a Číně.
- Viacell – firma se specializuje na výrobu hydrogelu, který slouží ke krytí akutních ran.

6. Kritéria výběru výrobků Domova Důchodců v Mimoni

Kritéria výběru výrobků, která jsou uvedena a popsána v následujícím textu, byla konzultována s vrchní zdravotní sestrou Domova důchodců v Mimoni, která je pověřena vyřizováním objednávek.

Nejdůležitějším kritériem při výběru výrobku je jeho cena, která by měla být přijatelná. Některé výrobky jako například fixační obinadla nebo mulové čtverce jsou hrazeny pojišťovnou, ale pokud klient domova důchodců spotřebuje velké množství výrobku, musí jej hradit sám nebo náklady na výrobek hradí domov, který má velmi omezený rozpočet. Výrobky jako elastická obinadla, která jsou předmětem této práce, nejsou hrazena žádnou pojišťovnou a klient je musí hradit sám.

Dalším důležitým kritériem je kvalita výrobku. Výrobky by měli být vysoké kvality, měly by poskytovat určitý komfort, být příjemné na omak, pokud přijdou do přímého styku s pokožkou, neměly by pokožku dráždit nebo vyvolávat alergie.

Důležitou roli hraje také známá značka nebo firma výrobků. Přednost mají výrobky a firmy, které jsou známé, výrobky vyzkoušené a mají dobré hodnocení.

Domov důchodců dává přednost firmám, které vyrábí jak výrobky k ošetření ran, tak hygienické zboží. Důvodem je snadnější a rychlejší vyřízení objednávek, vše potřebné se objedná u jedné firmy, která může poskytnout na větší objednávku i větší množstevní slevu.

7. Experimentální část

V této části práce je popsáno měření, které bylo provedeno na elastických obinadlech od různých výrobců, u kterých se zjišťovalo zhoršení pružnosti během jejich používání.

Cílem měření bylo zjistit, které z obinadel nejlépe zachovalo pružnost během cyklického namáhání. Měření bylo provedeno na přístroji Testometric M350-5CT.

Přístroj Testometric je dynamometr, kde se zkouší pevnost materiálu v tahu. Přístroji se také říká trhací stroj nebo zjednodušeně trhačka. Testometric má dvě čelisti horní a dolní. Dolní čelist je pevná, nepohyblivá a horní čelist vykonává pohyb nahoru a dolů. Po upnutí vzorku do přístroje se horní čelist pohybuje nahoru a namáhá vzorek. Napětí, respektive síla, která je vyvíjena na vzorek, je měřena. Přístroj Testometric je propojen s počítačem, a je z počítače přímo ovládán, v počítači se zaznamenává síla a deformace, která vzniká při zatěžování vzorku. Dále zobrazuje graf, délku měření a další informace spojené s prací přístroje.



Obr. č. 2 Přístroj Testometric

Testometric umožňuje cyklické namáhání. Cyklické namáhání je definováno jako pravidelný vzrůst a pokles deformace a napětí doplněný o prodlevy. V provedeném experimentu byl vzorek namáhán do přetrhu. V praxi to znamená, že vzorek, který je upnut v přístroji, je namáhán do síly prvního cyklu. Až je dané síly dosaženo, přístroj v tom místě setrvá po určitý čas. Po uplynutí stanovené doby se přístroj vrací na upínací délku a zde opět setrvá po zvolený čas. Toto představuje jeden cyklus, který se pětkrát opakuje. [24]

V této práci byla zkoumána a cyklicky namáhána elastická obinadla.

7.1. Výběr vzorků

Pro experiment byly vybrány čtyři druhy elastických obinadel od různých firem. Bližší informace o jednotlivých firmách jsou popsány v předchozí kapitole (viz kapitola Průzkum firem). Výrobky, které byly vybrány pro tento experiment, patří mezi největší a nejvýznamnější výrobce zdravotnického materiálu ve světě. Dalším důvodem pro jejich výběr je skutečnost, že nabízí výrobky jak zdravotnickým organizacím, tak jednotlivcům a jsou snadno dostupné.

Elastické obinadlo Idealtex

Elastické obinadlo s názvem Idealtex, vyrábí firma Hartmann – Rico a.s. Obinadlo je pletené a vyrábí se v různých šířkách od čtyř centimetrů po dvanáct centimetrů. Délka obinadla je v napnutém stavu pět metrů. Materiál, ze kterého je obinadlo vyrobeno, se skládá z 64 % bavlny a 34 % latexu. Hustota sloupků zkoumaného obinadla je 5 oček na jeden centimetr a hustota řádků je 11 oček na jeden centimetr. Pletenina je osnovní. Tažnost obinadla, která byla naměřena na přístroji Testometric, je 110 % a pevnost je 146 N. Obinadlo, které bylo použito pro experiment, mělo šířku deset centimetrů. Cena tohoto obinadla je 30 Kč.



Obr. č. 2 Struktura obinadlo Idealtex



Obr. č. 3 Obinadlo Idealtex

Elastické obinadlo Ideal

Toto elastické obinadlo vyrábí firma Omat s.r.o. Obinadlo je vyrobené tkaním v plátňové vazbě. Obinadlo je bavlněné s příměsí elastických vláken. Dostava osnovy je 15 nití na jeden centimetr a dostava útku je 24 nití na jeden centimetr. Příze, které jsou umístěné v útku, jsou nepružné a zaručují udržení šíře obinadla. Naopak příze osnovní

jsou pružné. Tažnost obinadla je 134 % a pevnost je 174 N. Pro experiment bylo použité obinadlo o šířce 10 centimetrů, jehož cena je 27 Kč.



Obr. č. 4 Struktura obinadla Ideal

Obr. č. 5 Obinadlo Ideal

Elastické obinadlo Universal

Obinadlo Universal vyrábí firma Batist Medical a.s. Toto obinadlo je vyrobeno tkaním v plátňové vazbě. Má krepový povrch, který vytváří různě zakroucené příze v osnově. Dostava osnovy je 18 nití na jeden centimetr, z čehož sedm přízí je bezzákrutových a osmá příze je kroucená. Toto se opakuje v celé šíři obinadla. Dostava útku je 26 nití na jeden centimetr. Tažnost obinadla je 138 % a jeho pevnost je 637 N. Na experiment bylo použito obinadlo o šířce deset centimetrů a jeho cena je 21 Kč.



Obr. č. 6 Struktura obinadla Universal



Obr. č. 7 Obinadlo Universal

Elastické obinadlo Lenkideal

Toto obinadlo vyrábí firma Lohmann a Rauscher. Lenkideal je tkané v plátňové vazbě. Dostava osnovy je 21 nití na jeden centimetr a dostava útku je 30 nití na jeden centimetr. Obinadlo je vyrobeno z 64 % bavlny, 34 % polyamid a 1 % elastan. Tažnost je 135 % a pevnost 826 N. Šířka obinadla pro experiment byla deset centimetrů. Toto obinadlo stojí 34 Kč.



Obr. č. 8 Struktura obinadla Lenkideal



Obr. č. 9 Obinadlo Lenkideal

7.2. Návrh experimentu

Při plánování experimentu bylo stanoveno, že obinadla budou zkoumána v různých cyklech používání, aby se zjistil úbytek jejich pružnosti. Měřena byla tedy v první řadě obinadla nepoužitá a s těmito obinadly se ve vyhodnocení měla srovnat obinadla, která byla měřena jako použitá a obinadla po vyprání. Obinadla použitá byla použita pokaždé pětkrát, to znamená, že došlo k pěti převazům u pacienta, a poté bylo provedeno měření. Obinadlo vyprané bylo používáno stejným způsobem pětkrát, a poté bylo vyprané dle návodu, který udává výrobce, všechna obinadla byla praná na 40 °C v běžném pracím prostředku, bez použití aviváže. Obinadlo se nežehlilo.

Používání obinadel a následně jejich praní bylo provedeno v reálných podmínkách, převazy byly prováděny na pacientech Domova důchodců, a o převazy se staraly profesionální zdravotní sestry.

V praxi se elastická obinadla perou, pokud dojde k jejich znečištění, to je, že mohou být znečištěna používanými mastmi, tekutinami, které vytékají z rány nebo může dojít k jejich znečištění běžným pohybem, či prací.

Pokud se na pokožce vyskytuje otevřená rána, například v podobě vředu, tak se nejprve na ránu přiloží mulový čtverec, který se zafixuje fixačním obvazem. Následně je končetina ovázána elastickým obinadlem, které zajišťuje dostatečnou kompresivní terapii. Díky přiloženému fixačnímu obvazu je elastické obinadlo chráněno před znečištěním a nemusí se tak často prát.

V případě, že na pokožce není žádná rána, elastické obinadlo se přiloží přímo na pokožku. V tomto případě je obinadlo také práno až po znečištění, ke kterému nedochází hned, protože staří lidé nevykonávají příliš mnoho pohybu, a tak se obinadlo příliš neznečistí. Z tohoto důvodu nelze přesně stanovit, kolikrát je obinadlo v praxi použito, před vypráním. Pro experiment bylo stanoveno celkem pět použití.

7.3. Průběh experimentu

Před měřením na přístroji Testometric byly vzorky uloženy na minimálně 24 hodin v klimatické komoře, kde teplota dosahovala 20 °C a vlhkost vzduchu byla 65 %. Prvně se vzorek obinadla přetrhl na stejném dynamometru, aby se zjistila pevnost při přetrhu. Do přístroje Testometric byl upnut vzorek o upínací délce 200 milimetrů a šířka odpovídala šíři obinadla, to znamená 100 milimetrů. Čelisti přístroje se pohybovaly rychlostí 100 mm/min. Každé obinadlo bylo přetrženo pětkrát, aby výsledek měření byl co nejspolehlivější. Po zjištění pevnosti při přetrhu se z naměřených hodnot udělal aritmetický průměr a průměrná hodnota byla rozpočítána do cyklů.

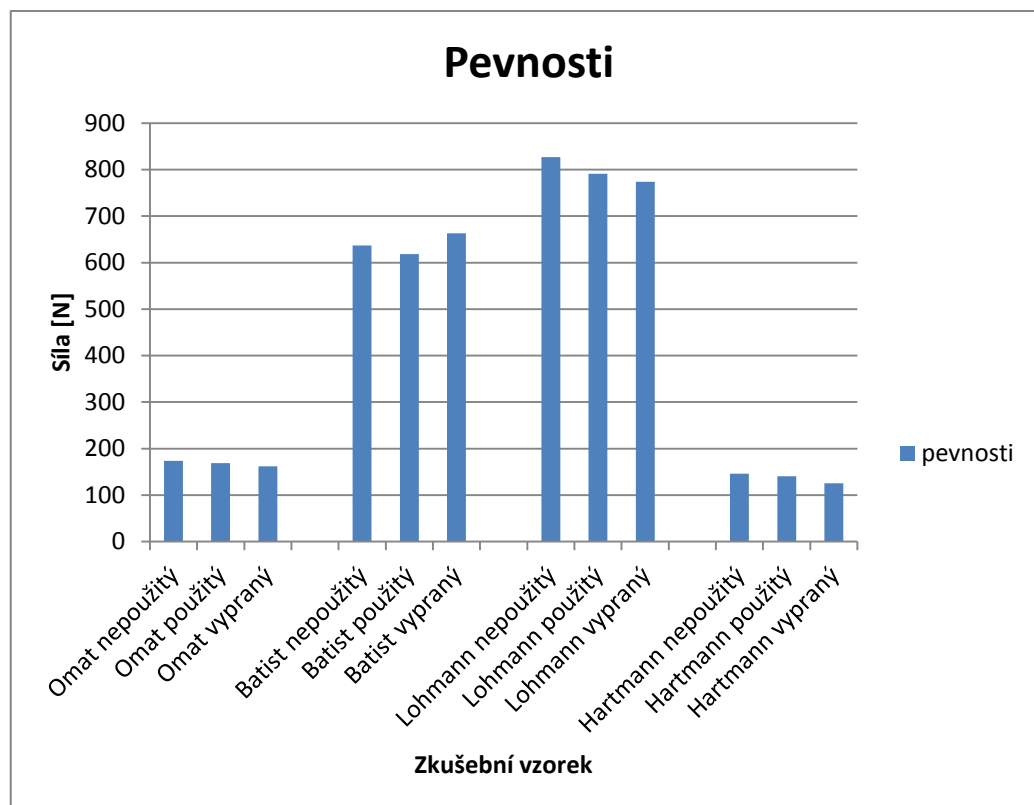
Pevnosti a tažnosti jednotlivých obinadel

V následující tabulce je uvedena tažnost a pevnost jednotlivých obinadel. Je zde vidět jak se tyto hodnoty měnily při používání obinadel. Největší změna nastává u obinadel vypraných, kde se v některých případech výrazně mění tažnost.

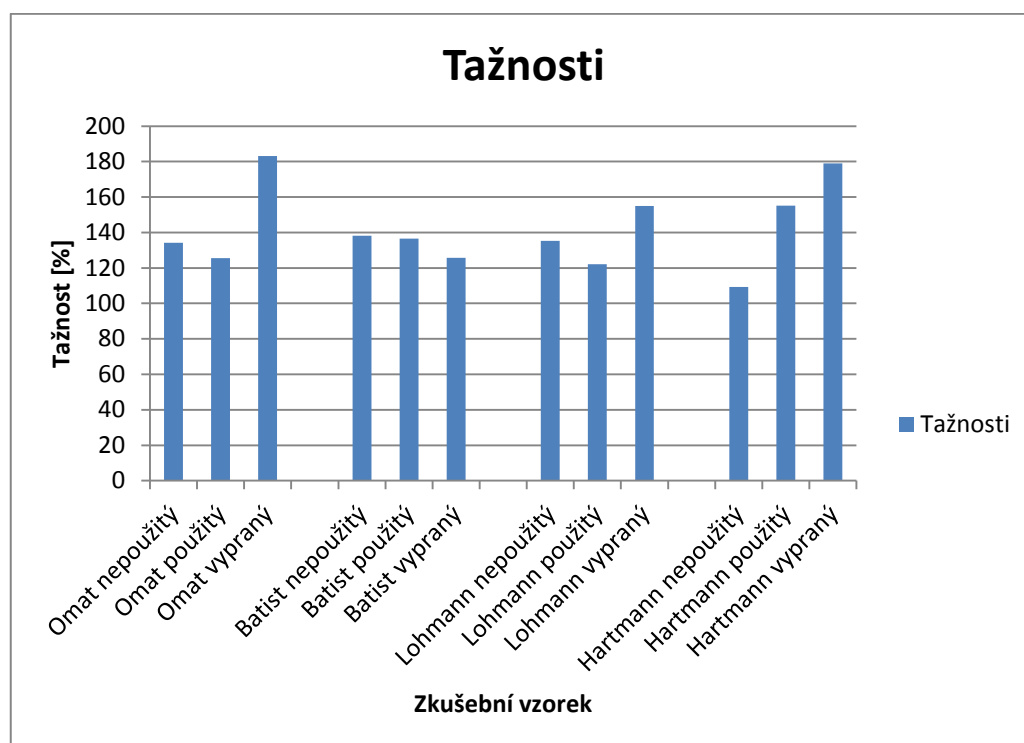
Tabulka č. 1 Pevnost a tažnost

	Pevnost [N]	Tažnost [%]
Omat nepoužitý	173,782	134,207
Omat použitý	168,866	125,596
Omat vypraný	162,158	183,186
Batist nepoužitý	636,92	138,231
Batist použitý	618,1	136,518
Batist vypraný	663,04	125,714
Lohmann nepoužitý	826,8	135,378
Lohmann použitý	791,252	122,115
Lohmann vypraný	773,72	154,991
Hartmann nepoužitý	146,488	109,332
Hartmann použitý	140,528	155,071
Hartmann vypraný	125,376	179,04

Hodnoty uvedené v tabulce číslo1 jsou vyneseny do grafů č. 1 a č. 2.



Graf č. 1 Pevnosti jednotlivých obinadel



Graf č. 2 Tažnosti jednotlivých obinadel

První experiment

Původně byl experiment stanoven tak, že mělo být provedeno u každého vzorku deset cyklů a jedno obinadlo mělo být měřeno celkem pětkrát, aby výsledek experimentu byl co nejspolehlivější.

Tento experiment se však nezdařil v důsledku nesprávného nastavení přístroje Testometric. Testometric byl nastaven tak, že čelist se vzorkem vyjela na požadovanou sílu a v tomto bodě byl vzorek namáhán po dobu třiceti sekund. Poté sjela čelist se vzorkem do nulové síly a v tomto bodě vzorek relaxoval třicet sekund. Následně začínal nový cyklus. Čelist však nesjela se vzorkem až na upínací délku, ale pouze do nulové síly. Přibližná doba měření jednoho vzorku byla padesát minut.

Druhý experiment byl z časových důvodů a z důvodů vytížení přístroje Testometric zkrácen, takže každé obinadlo se měřilo třikrát a počet cyklů se zkrátil na pět. Doba měření jednoho vzorku se zkrátila na třicet minut.

Cyklické namáhání

Cyklické namáhání bylo měřeno na přístroji Testometric. Bylo provedeno celkem pět cyklů, kdy se zatížení v posledním cyklu rovnalo průměrné síle, potřebné k přetržení vzorku. Většina vzorků v posledním pátém cyklu přetržena. Některé vzorky se přetrhly už ve čtvrtém cyklu a jiné vydržely všech pět cyklů bez přetržení.

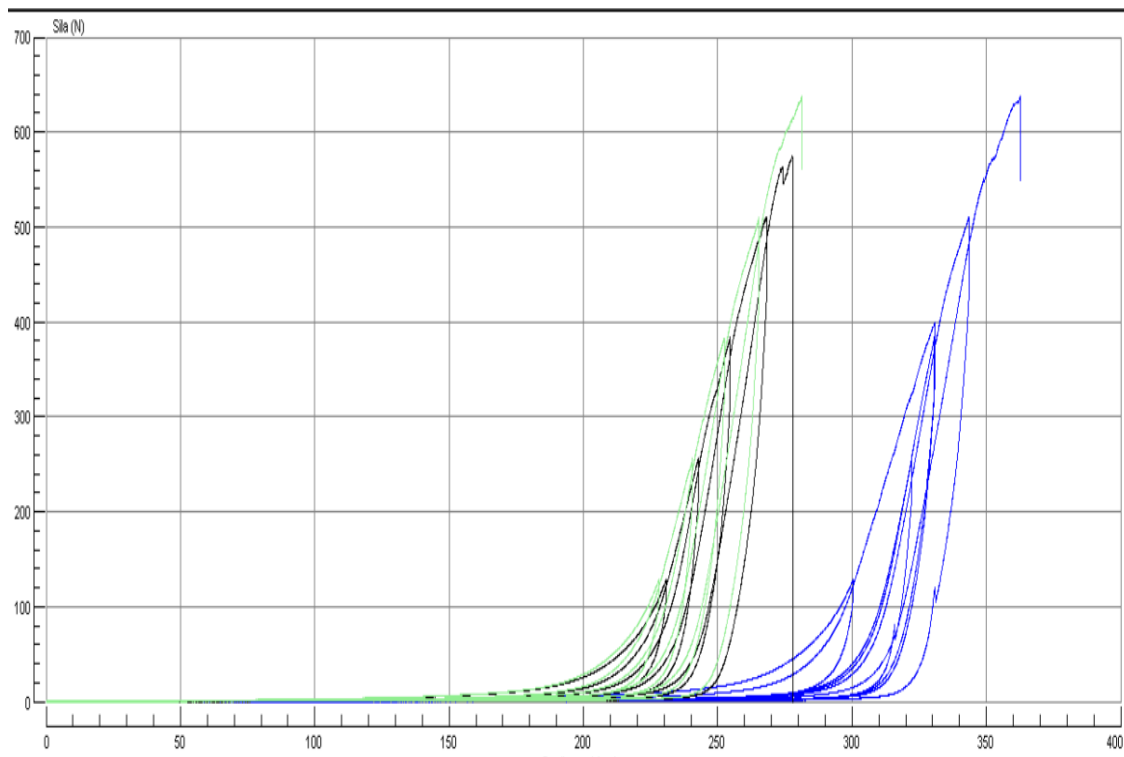
Každý cyklus se skládal ze čtyř fází. První fáze byla zatěžovací, vzorek byl zatížen až na sílu $0,2 F_{max}$, kde F_{max} je průměrná síla při přetrhu. Ve fázi dvě čelist setrvala s upnutým vzorkem v tomto bodě třicet sekund a vzorek relaxoval. V další fázi došlo k odlehčování, čelist se vzorkem se vrátila na pozici upínací délky. Ve čtvrté fázi nastala opět relaxace, která trvala 30 sekund. Celý experiment byl tvořen pěti cykly.

Následující grafy ukazují průběh cyklického namáhání. Tyto grafy pocházejí přímo z Testometricu. Jsou zde znázorněny pouze grafy obinadel, která nebyla použita. Ostatní grafy jsou v příloze č. 1 (viz Grafy – cyklické namáhání).

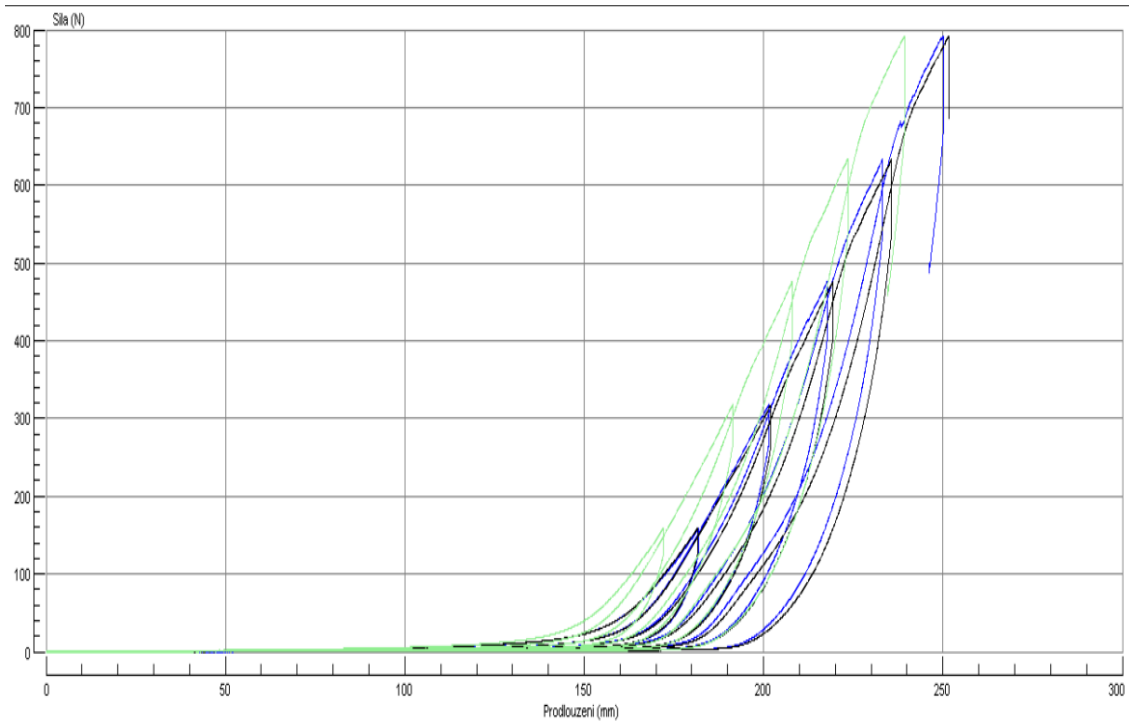
Na grafech je vidět, že některé vzorky si při měření byly hodně podobné a křivky měření se téměř překrývají a shodují. U některých je naopak vidět velká

variabilita na rozdíl od ostatních, buď dosáhly hodně velkého prodloužení, nebo naopak velmi krátkého prodloužení.

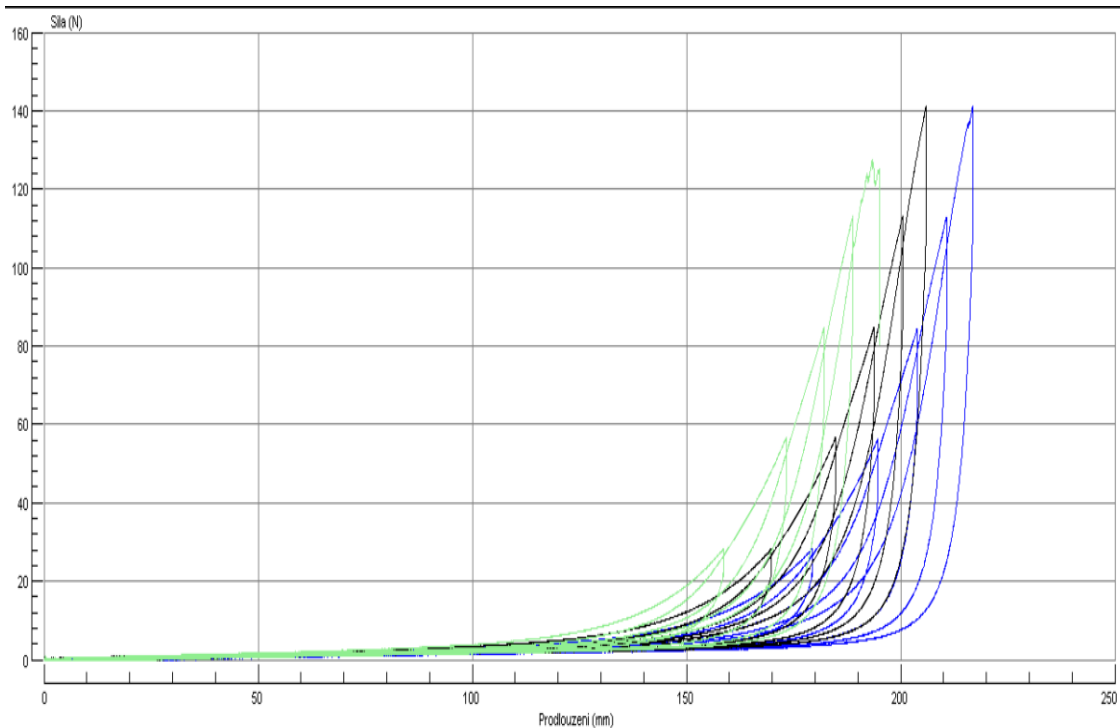
Na ose x je znázorněno prodloužení vzorku v milimetrech a osa y ukazuje sílu v Newtonech.



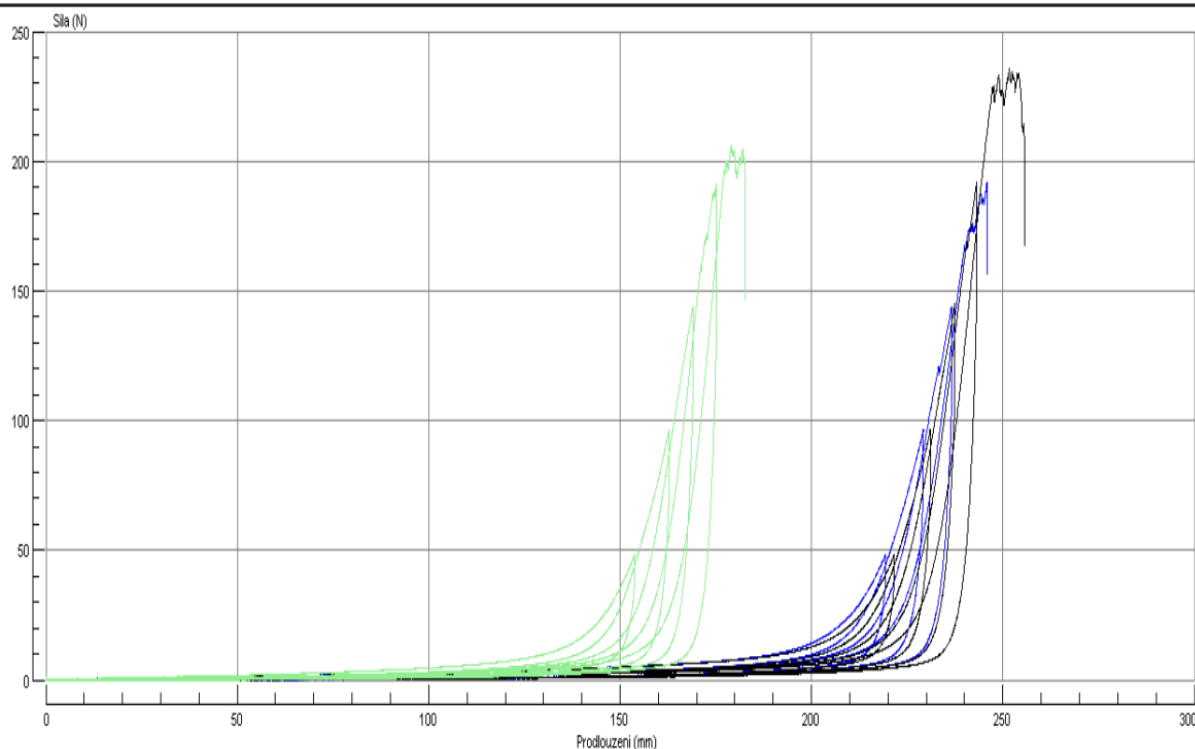
Graf č. 3 Obinadla firmy Batist nepoužitá



Graf č. 4 Obinadla firmy Lohmann nepoužitá



Graf č. 5 Obinadla firmy Hartmann nepoužitá



Graf č. 6 Obinadla firmy Omat nepoužitá

Výsledky cyklického namáhání

Experiment v této bakalářské práci se zabývá stabilitou vlastností v opakovaném používání výrobků, především v zachování pružnosti.

Následující tabulky s příslušnými grafy uvádějí výsledky cyklického namáhání. Je zde uveden jen jeden vzorek z každého měření. Ostatní tabulky a grafy jsou v příloze č. 2. (viz. Grafy – Vyhodnocení cyklického namáhání)

Grafy záměrně nezačínají v bodě nula z toho důvodu, že pokud by přímky začínaly v bodě nula, byly by grafy špatně čitelné a nebyl by na grafu vidět průběh jednotlivých cyklů. Proto začínají v bodě prvního cyklu.

Tabulky s příslušnými grafy zobrazují naměřené hodnoty jednotlivých vzorků. Grafy se skládají ze dvou křivek. Křivka modré barvy, vznikla vynesemím hodnot l_{c_i} na osu x i na osu y. Tato křivka znázorňuje ideálně elastické těleso. Křivka červené barvy vznikla tak, že na osu x se vynesly hodnoty l_{c_i} a na osu y hodnoty l_{e_i} . Po sestrojení dvou

křivek grafu se přidala křivka polynomu druhého řádu a současně se zobrazila rovnice, která bude při vyhodnocování integrována.

Popisky tabulek:

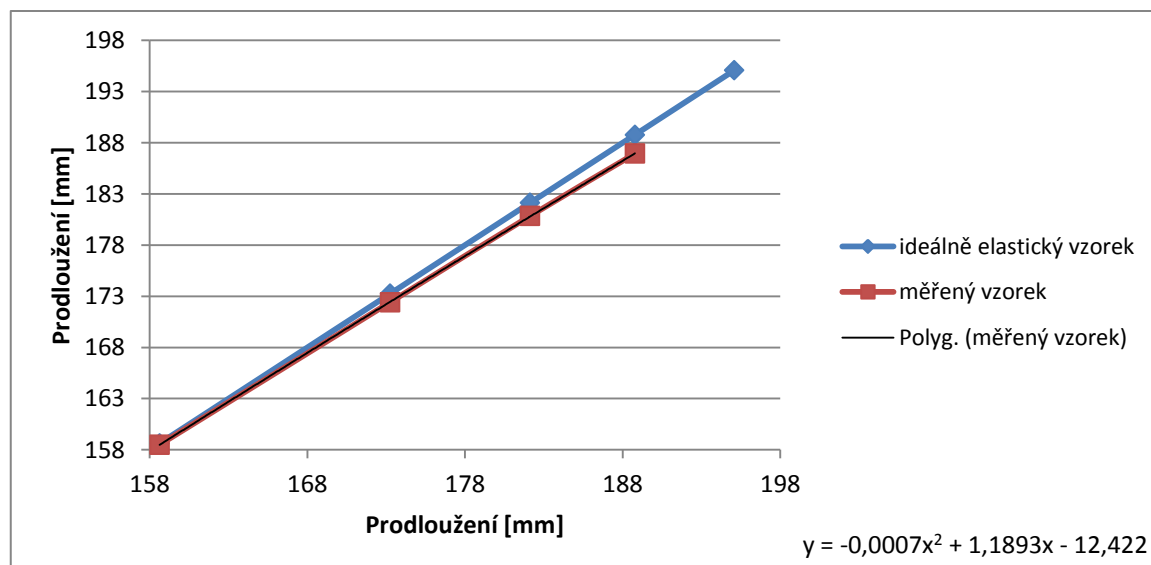
- F = síla v Newtonech
- l_c = celková deformace v milimetrech
- l_p = plastická deformace v milimetrech
- l_e = elastická deformace v milimetrech
- E_i = modul pružnosti i -tého cyklu v procentech

Celková deformace a deformace plastická se zjistí z grafu, který pochází z Testometricu. Celková deformace se nachází v nejvyšším bodě každého naměřeného cyklu a deformace plastická je bod, kde rostoucí křivka opustí osu x a začne růst. Elastická deformace se dopočítá ze vztahu:

Celková deformace = elastická deformace + plastická deformace [24]

Tabulka č. 2 Vzorek 1 nepoužitý – obinadlo firmy Hartmann

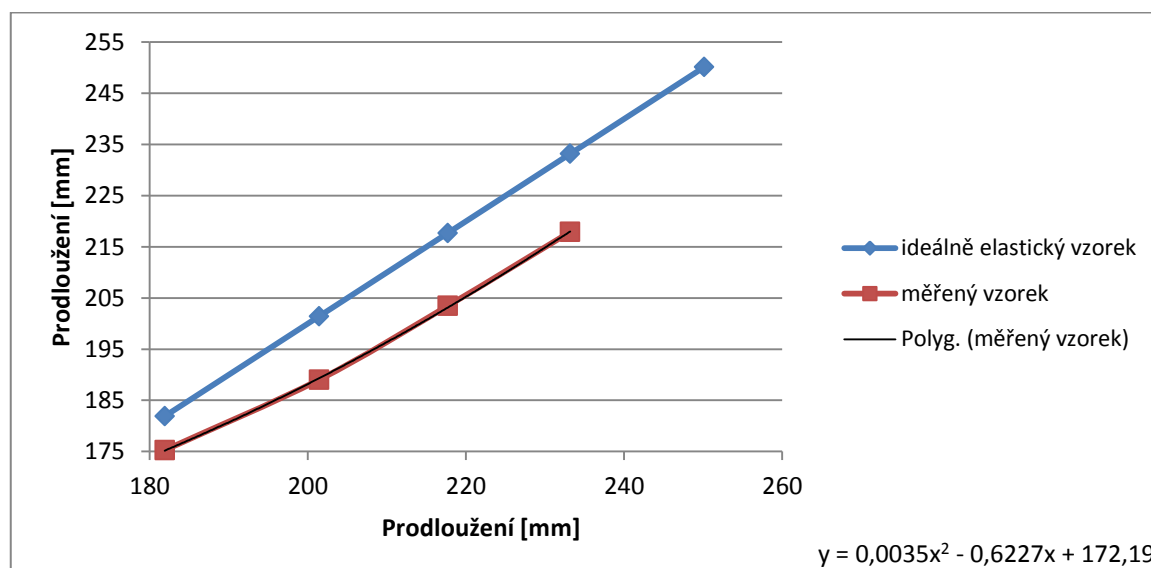
Hartmann nepoužité 1					
Cyklus	F [N]	l_c [mm]	l_p [mm]	l_e [mm]	E_i [%]
1	27,95	158,627	0,133	158,494	99,91616
2	56,42	173,246	0,83	172,416	99,52091
3	83,64	182,129	1,285	180,844	99,29446
4	111,84	188,783	1,842	186,941	99,02428
5	139,89	195,079	-	-	-



Graf č. 7 Vzorek 1 nepoužitý – obinadla firmy Hartmann

Tabulka č. 3 Vzorek 1 nepoužitý – obinadlo firmy Lohmann

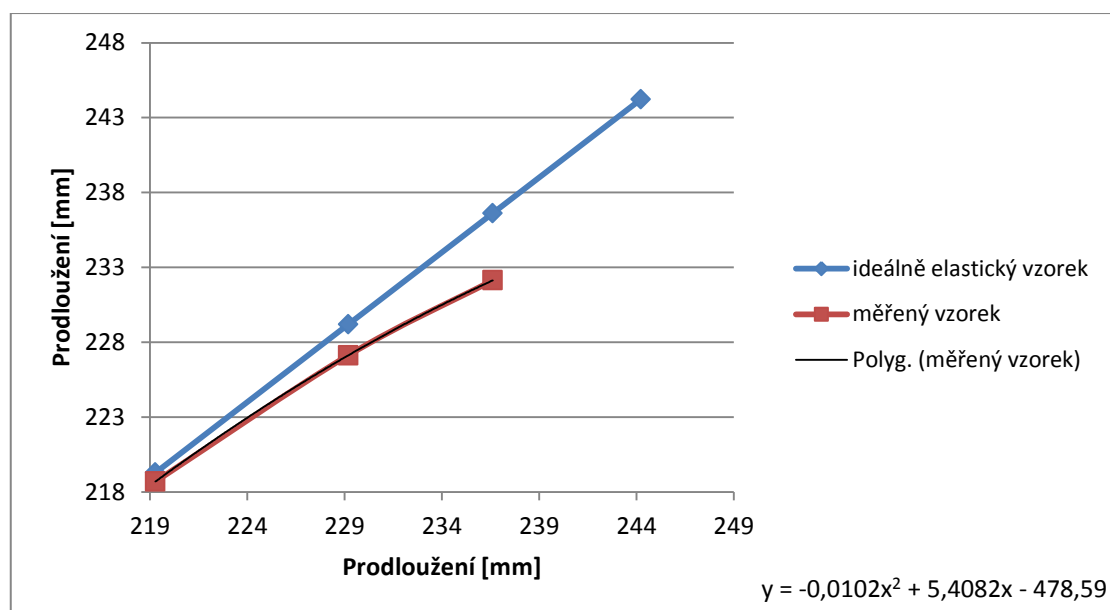
Lohmann nepoužitý 1					
Cyklus	F [N]	lc [mm]	lp [mm]	le [mm]	E _i [%]
1	158,41	181,896	6,641	175,255	96,34901
2	316,6	201,416	12,391	189,025	93,84806
3	474,35	217,678	14,231	203,447	93,46236
4	633,8	233,163	15,261	217,902	93,45479
5	778,8	250,131	-	-	-



Graf č. 8 Vzorek 1 nepoužitý – obinadla firmy Lohmann

Tabulka č. 4 Vzorek 1 nepoužitý – obinadlo firmy Omat

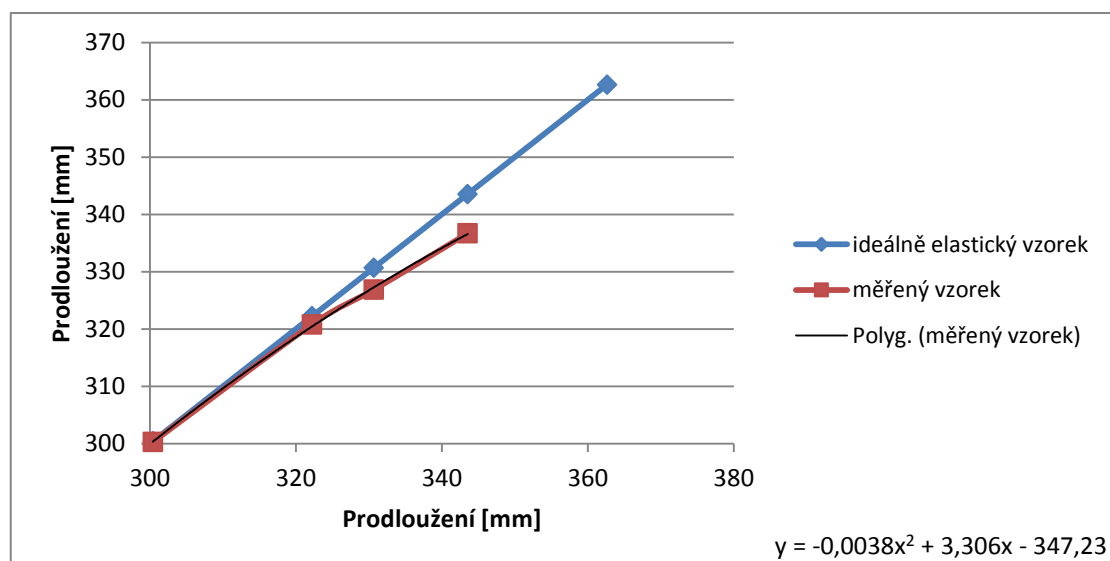
Omat nepoužitý 1					
Cyklus	F [N]	lc [mm]	lp [mm]	le [mm]	E _i [%]
1	47,55	219,279	0,588	218,691	99,73185
2	96,17	229,188	2,066	227,122	99,09856
3	140,84	236,612	4,481	232,131	98,10618
4	188,95	244,219	-	-	-
5	-	-	-	-	-



Graf č. 8 Vzorek 1 nepoužitý – obinadla firmy Omat

Tabulka č. 5 Vzorek 1 nepoužitý – obinadlo firmy Batist

Batist nepoužitý 1					
Cyklus	F [N]	lc [mm]	lp [mm]	le [mm]	E _i [%]
1	127,75	300,4	0,115	300,285	99,96172
2	256,06	322,237	1,434	320,803	99,55499
3	383,35	330,702	3,834	326,868	98,84065
4	508,2	343,541	6,851	336,69	98,00577
5	635,3	362,646	-	-	-



Graf č. 10 Vzorek 1 nepoužitý – obinadla firmy Batist

Postup při vyhodnocování pružnosti vzorků

Po dokončení měření na přístroji Testometric se začaly jednotlivé vzorky vyhodnocovat. Nejprve byly zhotovené tabulky (viz tabulka č. 2), do kterých byly vypsány hodnoty F [N], l_c [mm], l_p [mm]. Tyto hodnoty se získaly přímo z trhačky. Další hodnoty v tabulce l_e [mm] a E_i [%] byly dopočítané ze vztahu:

Elastická deformace itého cyklu = celková deformace – plastická deformace [24]

$$E_i = \frac{l_e}{l_c} * 100 \text{ [%]}$$

Následně byly k jednotlivým tabulkám zkonstruovány grafy (viz graf č. 5). V takto připravených grafech byla křivka měřeného vzorku aproximována polynomem druhého řádu.

Po provedení těchto úkolů bylo možné určit plochy pod křivkami. Plocha pod červenou křivkou (křivka měřeného vzorku) se určila integrací rovnice polynomu druhého řádu a plocha pod modrou křivkou (křivkou ideálně elastického tělesa) se spočítala ze vztahu:

$$S_{ID} = l_{cmax}^2 * 1/2$$

Kde:

- $l_{c \max}$ je celková deformace předposledního cyklu

Celková elasticita vzorku E nebo-li stupeň elasticity se spočítal ze vztahu:

$$E = S_{RE} / S_{ID}$$

Kde:

- S_{RE} je plocha pod červenou křivkou
- S_{ID} znamená plocha pod modrou křivkou (plocha do předposledního cyklu)
- E je stupeň elasticity [24]

Čím více se bude výsledek blížit číslu jedna, tím se bude vzorek více blížit ideálně elastickému tělesu.

V následujících tabulkách jsou uvedeny hodnoty jednotlivých vzorků, které vyšly po provedení těchto výpočtů. Každá tabulka představuje jednu firmu.

Tabulka č. 6 Výsledky výpočtů firmy Omat s.r.o.

	Nepoužitý			Použitý			Vypraný		
	Vzorek 1	Vzorek 2	Vzorek 3	Vzorek 1	Vzorek 2	Vzorek 3	Vzorek 1	Vzorek 2	Vzorek 3
S_{RE}	27858,8	14858,2	28134,1	23391,4	24159,3	26662,7	36206,6	32967,4	34061,6
S_{ID}	27992,6	15348,9	29032,5	24084	24558,8	27326,5	39450,2	35450,1	36753,3
E	0,99522	0,96803	0,9690528	0,97124	0,98373	0,97571	0,91778	0,92997	0,92676

Tabulka č. 7 Výsledky výpočtů firmy Lohmann a Rauscher

	Nepoužitý			Použitý			Vypraný		
	Vzorek 1	Vzorek 2	Vzorek 3	Vzorek 1	Vzorek 2	Vzorek 3	Vzorek 1	Vzorek 2	Vzorek 3
S_{RE}	25908,9	27116,2	23912,7	25555,4	23334,7	26338,8	36581,3	31517,6	33727,6
S_{ID}	27182,5	27772,3	24968,5	27910,1	24336,2	28174,2	39691,8	34084	38031,2
E	0,95315	0,97637	0,9577131	0,915632	0,9588497	0,93486	0,92163	0,92471	0,88684

Tabulka č. 8 Výsledky výpočtů firmy Hartmann – Rico a.s.

	Nepoužitý			Použitý			Vypraný		
	Vzorek 1	Vzorek 2	Vzorek 3	Vzorek 1	Vzorek 2	Vzorek 3	Vzorek 1	Vzorek 2	Vzorek 3
S_{RE}	17787,4	20058	22220,5	17505,1	19862,1	23281,9	46276,9	56868,2	47639,8
S_{ID}	17819,5	20087,9	22196,4	17523,2	19877,8	23403,2	46995,6	57880,3	49351,1
E	0,9982	0,99851	1,00108	0,9989638	0,9992088	0,99482	0,98471	0,98251	0,96532

Tabulka č. 9 Výsledky výpočtů firmy Batist Medical a.s.

	Nepoužitý			Použitý			Vypraný		
	Vzorek 1	Vzorek 2	Vzorek 3	Vzorek 1	Vzorek 2	Vzorek 3	Vzorek 1	Vzorek 2	Vzorek 3
S _{RE}	59038,9	35501,6	34912,8	17320,3	18017,5	20191,8	28845,4	31977,2	6545,33
S _{ID}	59010,2	35956	35222,8	18123,2	18800	20703,5	29317,6	34047,2	6873,55
E	1	0,98736	0,9911981	0,9556944	0,9583805	0,97529	0,98389	0,9392	0,95225

Po vyhodnocení cyklického namáhání bylo zjištěno, že obinadla ztrácí své standardní vlastnosti až po vyprání. Pokud se obinadla používají opakovaně, nedochází k téměř žádným změnám.

Samozřejmě v místech, kde obinadlo obepíná například patu, může dojít k jeho povolení a vytažení, ale pokud se obinadlo nechá zrelaxovat před opětovným použitím, zotaví se. Naopak už po prvním vyprání se na obinadle objevují změny, které jsou pozorovatelné pouhým okem.

Na obinadle od firmy Omat s.r.o. se objevily po vyprání žmolky, a některá obinadla nebyla tak příjemná na omak. Porovnána byla také šíře obinadel před a po vyprání. Jediné obinadlo, u kterého se neprojevovala žádná sráživost, bylo od firmy Harmann Rico a.s., to je dáno konstrukcí obinadla, jelikož je obinadlo této firmy pletené, je pružné v délce i v šířce na rozdíl od ostatních obinadel. Naměřené sráživosti po šířce dalších vzorků jsou následující: firma Omat 2,2 %, Lohmann a Rauscher 2,2 % a firma Batist Medical 6,2 %. Šíře všech obinadel byla 10 centimetrů a po vyprání byla obinadla změřena vždy pětkrát a z těchto hodnot se udělal aritmetický průměr. Sráživost se vypočítala ze vztahu:

$$S = \frac{l_0 - l_s}{l_0} \cdot 100 [\%]$$

Kde:

- S je sráživost
- l_0 šířka vzorku změřena před vypráním
- l_s šířka vzorku změřena po vyprání [24]

Experiment potvrdil, že se značně zvětšily deformace obinadla. Obinadlo po vyprání dosáhlo velkého prodloužení na rozdíl od obinadla nepoužitého, a také plastická deformace byla v některých případech několikanásobně vyšší.

8. Výběr optimálního vzorku pro Domov důchodů v Mimoni

Cílem experimentu bylo zjistit, které z vybraných obinadel nejlépe zachová pružnost během používání, a které bude v závislosti na ceně nejvhodnější pro potřeby Domova důchodců v Mimoni.

Obinadla byla měřena nepoužitá, použitá a po vyprání, jak je popsáno v předchozím textu (viz kapitola Návrh experimentu). Pro tento experiment byly vybrány čtyři druhy obinadel, přičemž Domov důchodců v Mimoni používá obinadla od firmy Hartmann Rico a.s.

Konečné vyhodnocení

Na základě provedeného měření a následných výpočtů bylo zjištěno, že vzorek, jehož stupeň elasticity nejméně poklesl, je od firmy Hartmann – Rico a.s. Obinadlo této firmy dokázalo během měření nejlépe zachovat pružnost. Deformace byly nejmenší a dokonce i po vyprání mělo obinadlo nejmenší naměřené plastické deformace na rozdíl od ostatních vzorků. Jako druhý nejlepší výsledek měla firma Batist Medical a.s. Naopak nejhůře dopadlo obinadlo firmy Lohmann a Rauscher.

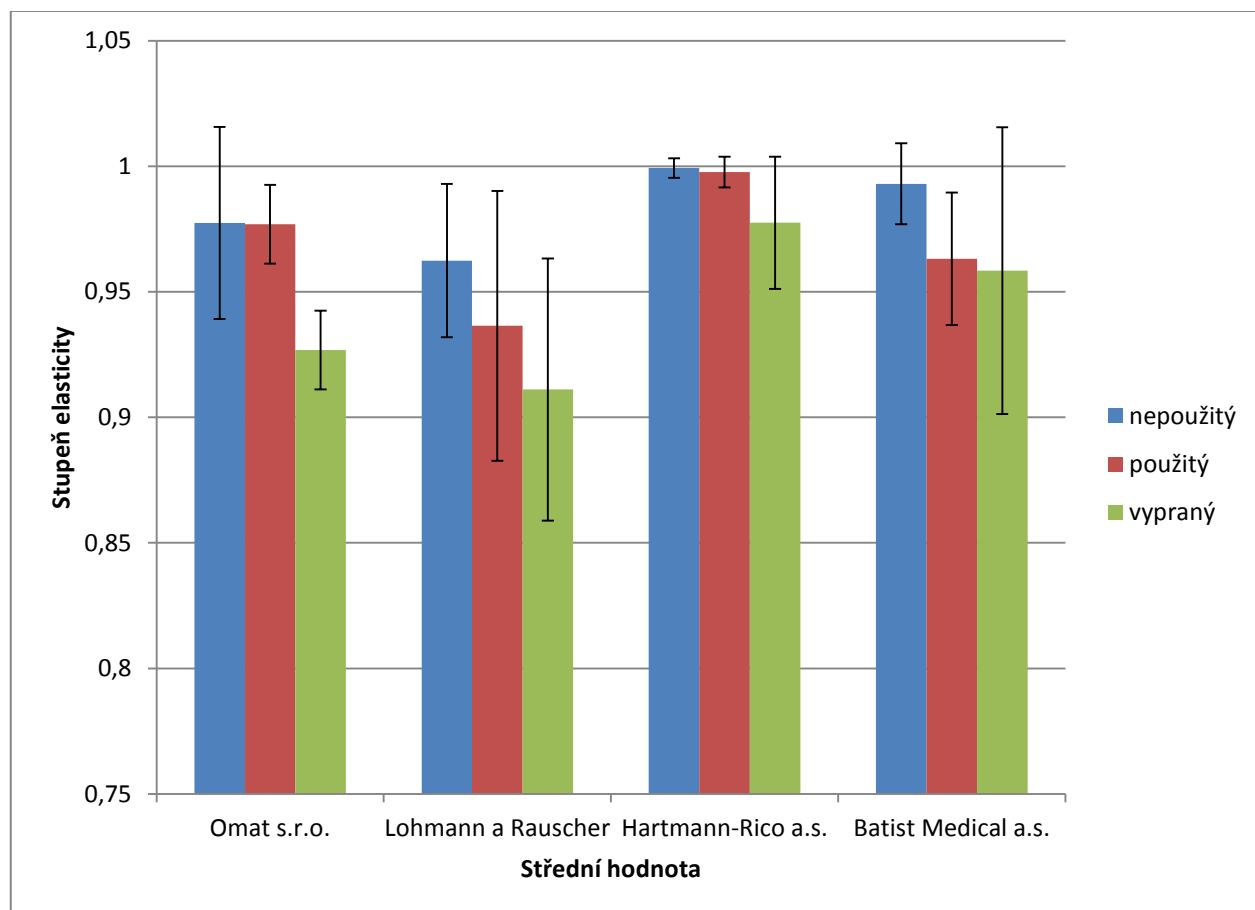
V následujícím grafu je možné porovnat jednotlivé firmy. Na osu x je vynesena střední hodnota ze tří naměřených vzorků a vzorky jsou rozděleny do čtyř skupin podle jednotlivých výrobců. Každá barva představuje způsob použití vzorku, jak je popsáno v legendě grafu. Na osu y je vynesena hodnota E (stupeň elasticity), která je zobrazena v předchozích tabulkách (č. 6,7,8,9). Na základě této hodnoty můžou být vzorky mezi sebou porovnány a z grafů je patrné, který výrobek je na tom nejlépe, a který nejhůře.

Nad jednotlivými sloupci jsou vyneseny chybové úsečky. Hodnoty chybových úseček byly zjištěny spočítáním intervalu spolehlivosti, který byl spočítán ze vztahu:

$$IS = \bar{x} - T_{\alpha} * \frac{s}{\sqrt{3}} \leq \mu \leq \bar{x} + T_{\alpha} * \frac{s}{\sqrt{3}}$$

- Tento vztah platí pro $n = 3$.
- Průměr se spočítá ze dvou nejbližších hodnot.
- $T_\alpha = 4,30$ (předpokládáme normální rozdělení dat).
- $\alpha = 0,05$
- S je výběrová směrodatná odchylka ze všech tří hodnot. [25]

Po spočítání intervalů spolehlivosti bylo zjištěno, že jednotlivé intervaly se překrývají, a tudíž je výsledek statisticky nevýznamný.



Graf č. 11 Vyhodnocení vzorků jednotlivých firem

Tabulka obsahuje hodnoty, které jsou vyneseny do předchozího grafu. Obsahuje střední hodnotu, to je průměrná hodnota ze tří naměřených vzorků a dále obsahuje dolní a horní mez intervalu spolehlivosti.

Tabulka č. 10 Interval spolehlivosti jednotlivých vzorků

		Interval spolehlivosti	
	Střední hodnota	Dolní mez	Horní mez
Omat nepoužitý	0,97743	0,93028	1,0068
Omat použitý	0,97689	0,95776	0,98919
Omat vypraný	0,92676	0,91267	0,94405
Lohmann nepoužitý	0,96241	0,92489	0,98597
Lohmann použitý	0,93645	0,8715	0,979
Lohmann vypraný	0,91106	0,870961	0,975379
Hartmann nepoužitý	0,99927	0,9944	1,00228
Hartmann použitý	0,99766	0,99296	1,00521
Hartmann vypraný	0,97751	0,95727	1,00995
Batist nepoužitý	0,99302	0,97951	1,011687
Batist použitý	0,96312	0,9306702	0,983405
Batist vypraný	0,95845	0,8886797	1,00278

Optimálním vzorkem pro Domov důchodců v Mimoni je obinadlo firmy Hartmann – Rico a.s. Toto obinadlo nejlépe zachovalo pružnost během cyklického namáhání a cena tohoto obinadla je 30 Kč za jeden kus, tudíž obinadlo nepatří mezi nejdražší a Domov důchodců si jej může dovolit.

Vhodným vzorkem by bylo také obinadlo firmy Batist Medical a.s. Toto obinadlo dopadlo jako druhé nejlepší a cena obinadla je dokonce 21 Kč za kus, obinadlo patří k levnějším. Nicméně tato firma nemá tak velký sortiment výrobků jako firma Hartmann. Z tohoto důvodu nejlepší volbou je firma Hartmann – Rico a.s. Domov důchodců v současnosti objednává výrobky od firmy Hartmann – Rico a.s., a tudíž není potřeba provádět žádné změny.

Závěr

Cílem této bakalářské práce bylo zjistit úbytek elasticity elastických obinadel během jejich používání. Byla měřena obinadla nepoužitá, použitá a po vyprání. Tento experiment byl proveden pomocí cyklického namáhání, kdy se nejprve vzorek obinadla o rozměru 100 milimetrů na šířku a 200 milimetrů na délku nechal přetrhnout, a poté na základě zjištěné síly při přetrhu se tato hodnota rozdělila do cyklů. Na tento experiment byl stanoven počet cyklů pět a jedno obinadlo bylo měřeno pokaždé třikrát. Experiment byl proveden na přístroji Testometric.

Obinadla, která byla měřena, byla od různých firem. Pro experiment byly vybrány vzorky největších a nejvýznamnějších firem na českém i světovém trhu. Byla měřena obinadla firmy Hartmann Rico a.s., Lohmann a Rauscher, Omat CZ s.r.o. a Batist Medical a.s.

Tento experiment byl navržen pro stanovení charakteristik elasticity, která je určující vlastností kvality a trvanlivosti vybraného segmentu výrobků elastických obinadel. Pro domov důchodců v Mimoní je používání elastických obinadel nezbytné. Domov používá výrobky a obinadla od firmy Hartmann Rico a.s. a cílem experimentu bylo tedy zjistit, zda obinadlo firmy Hartmann vyhovuje potřebám domova, nebo by bylo lepší zvolit výrobky jiného výrobce.

Výsledky experimentu byly vyhodnocovány také v závislosti na ceně obinadel. Domov důchodců dává přednost výrobkům průměrné nebo nižší ceny, z toho vyplývá, že by nekupoval výrobky příliš drahé, ale také požaduje určitou kvalitu a trvanlivost. V neposlední řadě dává přednost výrobcům, kteří poskytují rozmanitý sortiment zboží.

Ceny obinadel, které byly použity v tomto experimentu, se pohybují od 21 do 34 Kč za jeden kus. Ceny obinadel jsou 30 Kč za obinadlo firmy Hartmann, 27 Kč stojí obinadlo firmy Omat, 21 Kč za obinadlo firmy Batist a 34 Kč stojí obinadlo firmy Lohmann. Všechna obinadla byla stejné velikosti o šířce 10 centimetrů a délce 5 metrů.

Po provedení a vyhodnocení experimentu bylo zjištěno, že potřebám Domova důchodců v Mimoní nejlépe vyhovuje obinadlo firmy Hartmann Rico a.s. Toto obinadlo

vyhovuje zachováním své pružnosti. Firma Hartmann Rico a.s. nabízí také rozmanitý a velký sortiment výrobků, což Domov důchodců vyžaduje.

Při vyhodnocování experimentu mělo obinadlo firmy Hartmann nejmenší naměřenou změnu elasticity na rozdíl od ostatních, to je dáno zřejmě i konstrukcí obinadla. Obinadlo firmy Hartmann bylo jako jediné ze sady zkoumaných pletené, ostatní byla tkaná. Vyhovuje i cenou, která je přijatelná.

Domov důchodců v Mimoní může tedy i nadále používat výrobky této firmy. Není potřeba hledat jiného výrobce, od kterého by výrobky nakupoval.

Literatura

- [1] VOKURKA, Martin, et al. *Velký lékařský slovník*. Deváté vydání. Praha: Maxdorf, 2009. 1159 s.
- [2] Hartmann Rico. *Kompresivní terapie* [online]. [cit. 2012-02-03]. Dostupné z: <http://cz.hartmann.info/27032.php>
- [3] ZEMAN, Miroslav. *Obvazové techniky: Příkládání obvazů: Obvazy obinadlové, sádrové, speciální*. Praha: Grada, 1994. 200 s.
- [4] PÁRAL, Jiří. *Malý atlas obvazových technik*. První vydání. Praha: Grada, 2008. 240 s.
- [5] PORTER, Roy. *Největší dobrodiní lidstva: Historie medicíny od starověku po současnost*. První vydání. Praha: Prostor, 2001. 807 s.
- [6] HALIOUA, Bruno. *Medicína v době faraónů: lékaři, léčitelé, mágové a balzamovači*. První vydání. Praha: Brána, 2004. 191 s.
- [7] DOSTÁLOVÁ, Ing. Mirka; KŘIVÁNKOVÁ, Ing. Mária. *Základy textilní a oděvní výroby*. Druhé vydání. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2001. 169 s.
- [8] STAŇEK CSC, Doc. Ing. Jaroslav. *Textilní zbožížnalství: Vlákenné suroviny, příze a nitě*. První vydání. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2002. 84 s.
- [9] *Ottova všeobecná encyklopedie*. První vydání. Praha: Ottovo nakladatelství, 2003. 736 s.
- [10] Hartmann Rico. *Historie Hartmann Rico* [online]. [cit. 2012-01-27]. Dostupné z: http://cz.hartmann.info/historie_spolecnosti.php
- [11] Hartmann Rico. *Výrobky* [online]. [cit. 2012-01-27]. Dostupné z: <http://cz.hartmann.info/index.php>
- [12] Lohmann a Rauscher. *Informace o Lohmann a Rauscher* [online]. [cit. 2012-01-27]. Dostupné z: <http://www.lohmann-rauscher.cz/enid/home>

- [13] Batist a.s. *Historie firmy Batist* [online]. [cit. 2012-01-27]. Dostupné z: <http://www.batist.cz/new/?SSID=643e8ecbc73021b33c2c333d25485663>
- [14] Omat s.r.o. *Informace o firmě Omat* [online]. [cit. 2012-01-27]. Dostupné z: <http://www.omatcz.cz/>
- [15] Panep s.r.o. *Historie firmy Panep* [online]. [cit. 2012-01-27]. Dostupné z: <http://www.panep.cz/page.php/>
- [16] Medica Filter s.r.o. *O společnosti Medica Filter* [online]. [cit. 2012-01-27]. Dostupné z: <http://www.medicafilter.cz/cs/22-o-spolecnosti/>
- [17] Dina Hitex s.r.o. *O společnosti Dina Hitex* [online]. [cit. 2012-01-27]. Dostupné z: <http://www.dina-hitex.com/o-spolecnosti.php>
- [18] Invaz s.r.o. *Informace o firmě Invaz* [online]. [cit. 2012-01-27]. Dostupné z: <http://www.invaz.cz/index.php?id=firma>
- [19] Hypro Otrokovice s.r.o. *Informace o firmě Hypro* [online]. [cit. 2012-01-28]. Dostupné z: <http://www.hypro.cz/>
- [20] Maxim trade s.r.o. *Výrobek Acatex* [online]. [cit. 2012-01-28]. Dostupné z: <http://home.tiscali.cz/acatex/acatex/WWW/HOME.html>
- [21] Aveflor a.s. *Informace o společnosti Aveflor* [online]. [cit. 2012-01-28]. Dostupné z: <http://www.aveflor.cz/ospolecnosti.php>
- [22] Bioster a.s. *Informace o společnosti Bioster* [online]. [cit. 2012-01-29]. Dostupné z: <http://www.bioster.cz/o-nas>
- [23] Steriwund s.r.o. *Historie firmy Steriwund* [online]. [cit. 2012-01-30]. Dostupné z: <http://www.steriwund.cz/>
- [24] VLADIMÍR KOVAČIČ. *Textilní zkušebnictví. Díl první*. První vydání. Liberec: Technická univerzita Liberec, 2004. ISBN 80-7083-824-8.
- [25] MELOUN, M. a J. MILITKÝ. *Statistická analýza experimentálních dat*. Praha: Academia, 2004. ISBN 80-200-1254-0.

Seznam tabulek

Tabulka č. 1 Pevnost a tažnost

Tabulka č. 2 Vzorek 1 nepoužitý – obinadlo firmy Hartmann

Tabulka č. 3 Vzorek 1 nepoužitý – obinadlo firmy Lohmann

Tabulka č. 4 Vzorek 1 nepoužitý – obinadlo firmy Omat

Tabulka č. 5 Vzorek 1 nepoužitý – obinadlo firmy Batist

Tabulka č. 6 Výsledky výpočtů firmy Omat s.r.o.

Tabulka č. 7 Výsledky výpočtů firmy Lohmann a Rauscher

Tabulka č. 8 Výsledky výpočtů firmy Hartmann – Rico a.s.

Tabulka č. 9 Výsledky výpočtů firmy Batist Medical a.s.

Tabulka č. 10 Interval spolehlivosti jednotlivých vzorků

Seznam obrázků

Obr. č. 1 Kompresivní terapie [9]

Obr. č. 2 Přístroj Testometric

Obr. č. 3 Struktura obinadla Idealtex

Obr. č. 4 Obinadlo Idealtex

Obr. č. 5 Struktura obinadla Ideal

Obr. č. 6 Obinadlo Ideal

Obr. č. 7 Struktura obinadla Universal

Obr. č. 8 Obinadlo Universal

Obr. č. 9 Struktura obinadla Lenkideal

Obr. č. 10 Obinadlo Lenkideal

Seznam grafů

Graf č. 1 Pevnosti jednotlivých obinadel

Graf č. 2 Tažnosti jednotlivých obinadel

Graf č. 3 Obinadla firmy Batist nepoužitá

Graf č. 4 Obinadla firmy Lohmann nepoužitá

Graf č. 5 Obinadla firmy Hartmann nepoužitá

Graf č. 6 Obinadla firmy Omat nepoužitá

Graf č. 7 Vzorek 1 nepoužitý – obinadlo firmy Hartmann

Graf č. 8 Vzorek 1 nepoužitý – obinadlo firmy Lohmann

Graf č. 9 Vzorek 1 nepoužitý – obinadlo firmy Omat

Graf č. 10 Vzorek 1 nepoužitý – obinadlo firmy Batist

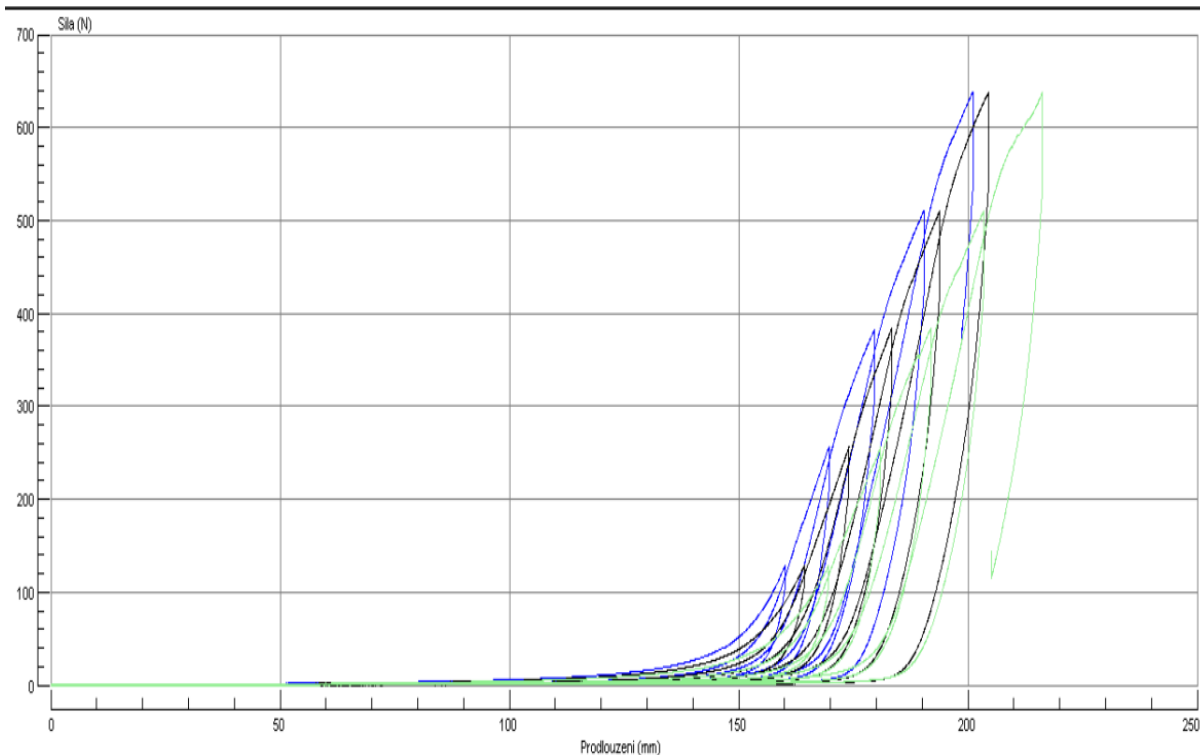
Graf č. 11 Vyhodnocení vzorků jednotlivých firem

Přílohy

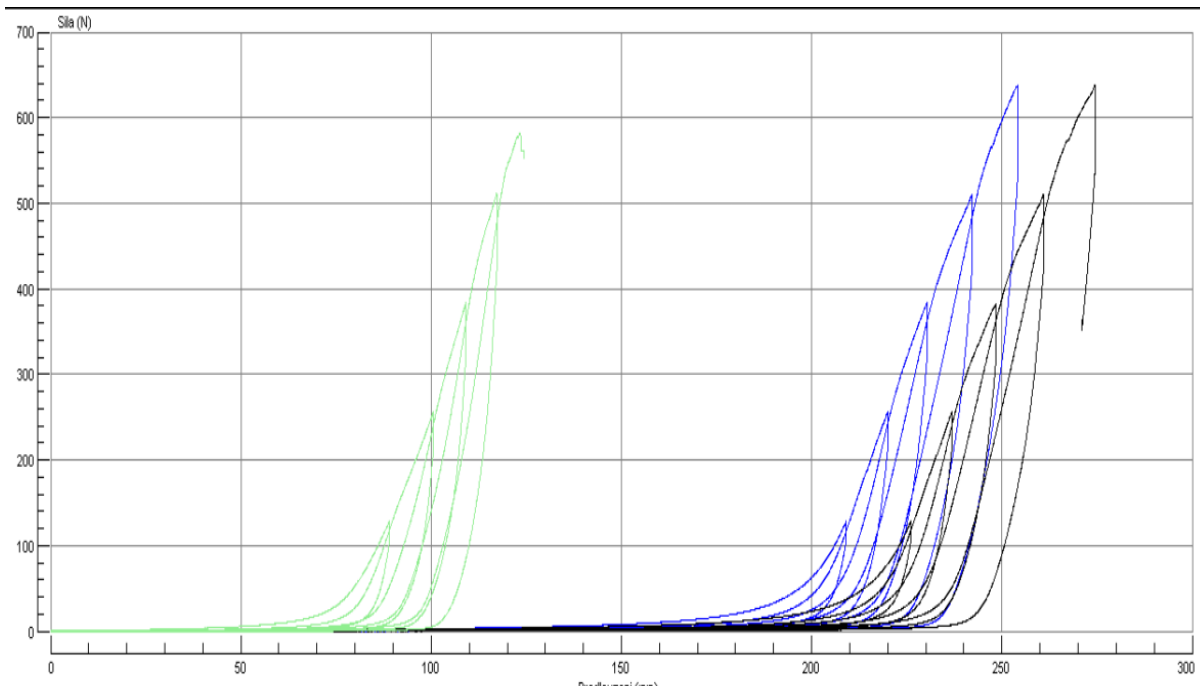
Příloha č. 1 Grafy – cyklické namáhání

Příloha č. 2 Grafy - vyhodnocení cyklického namáhání

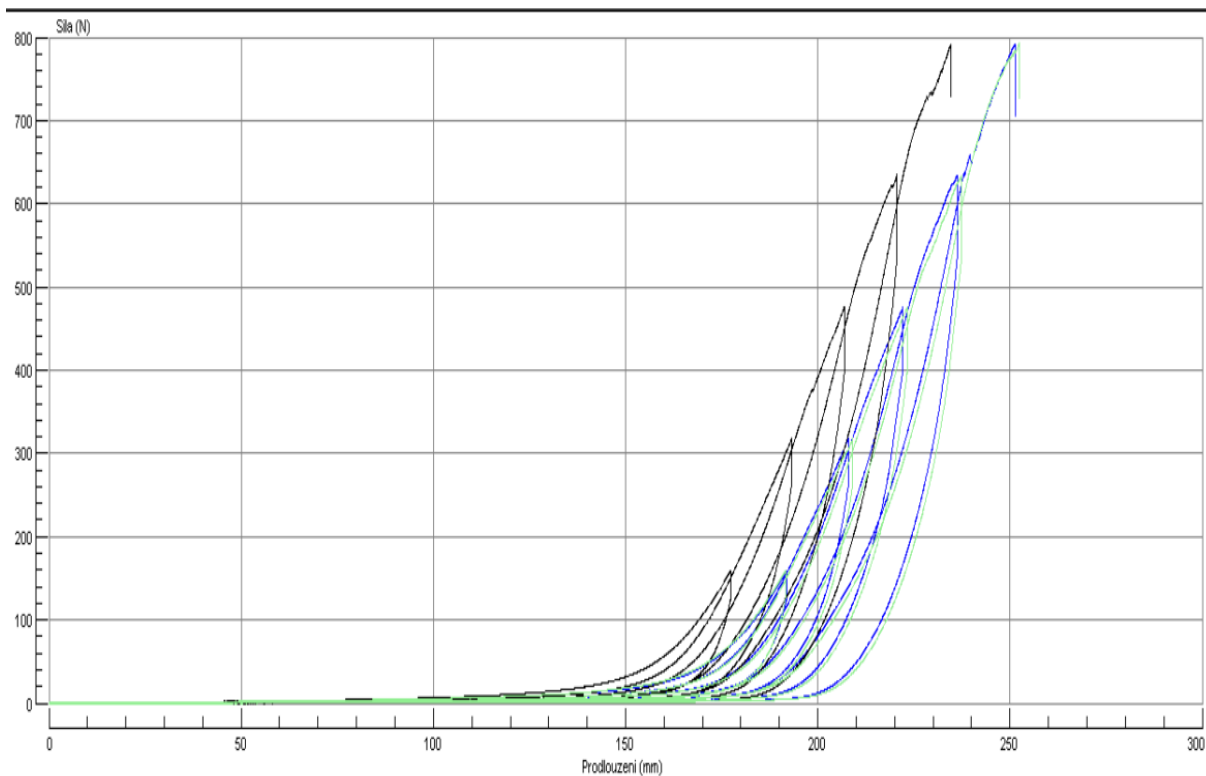
Příloha č. 1 Grafy – cyklické namáhání



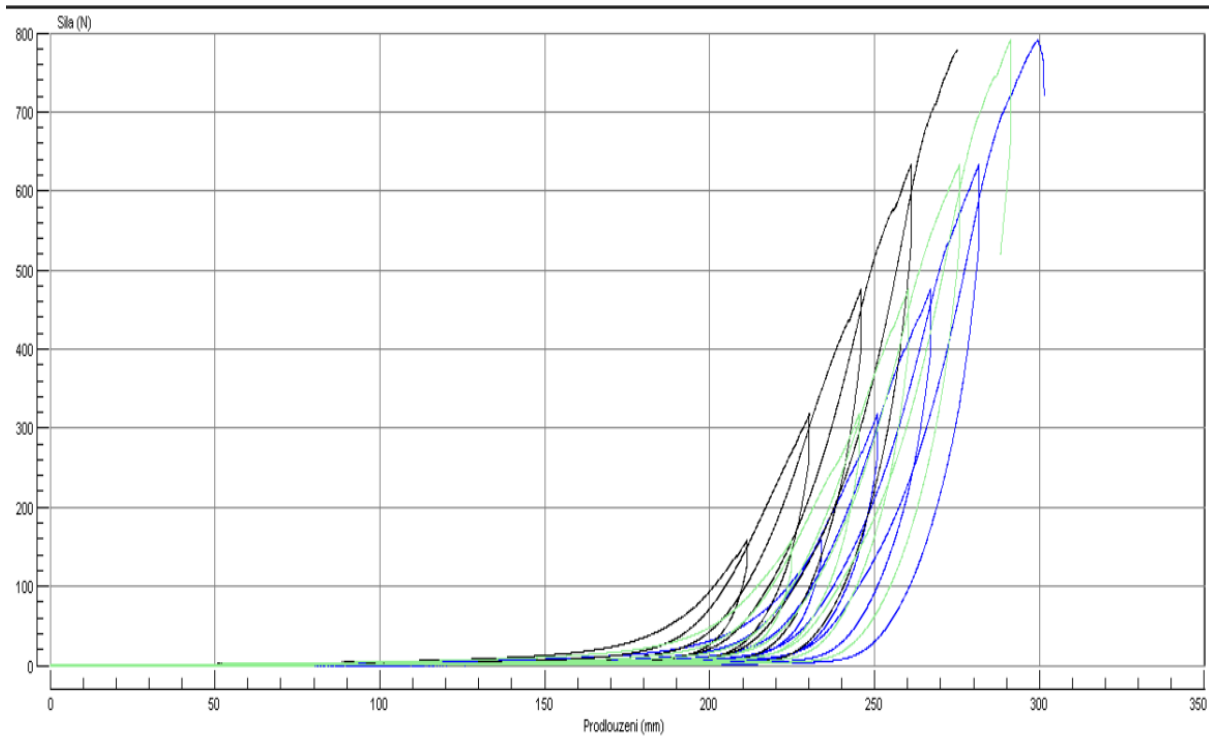
Graf č. 12 Obinadla firmy Batist použitá



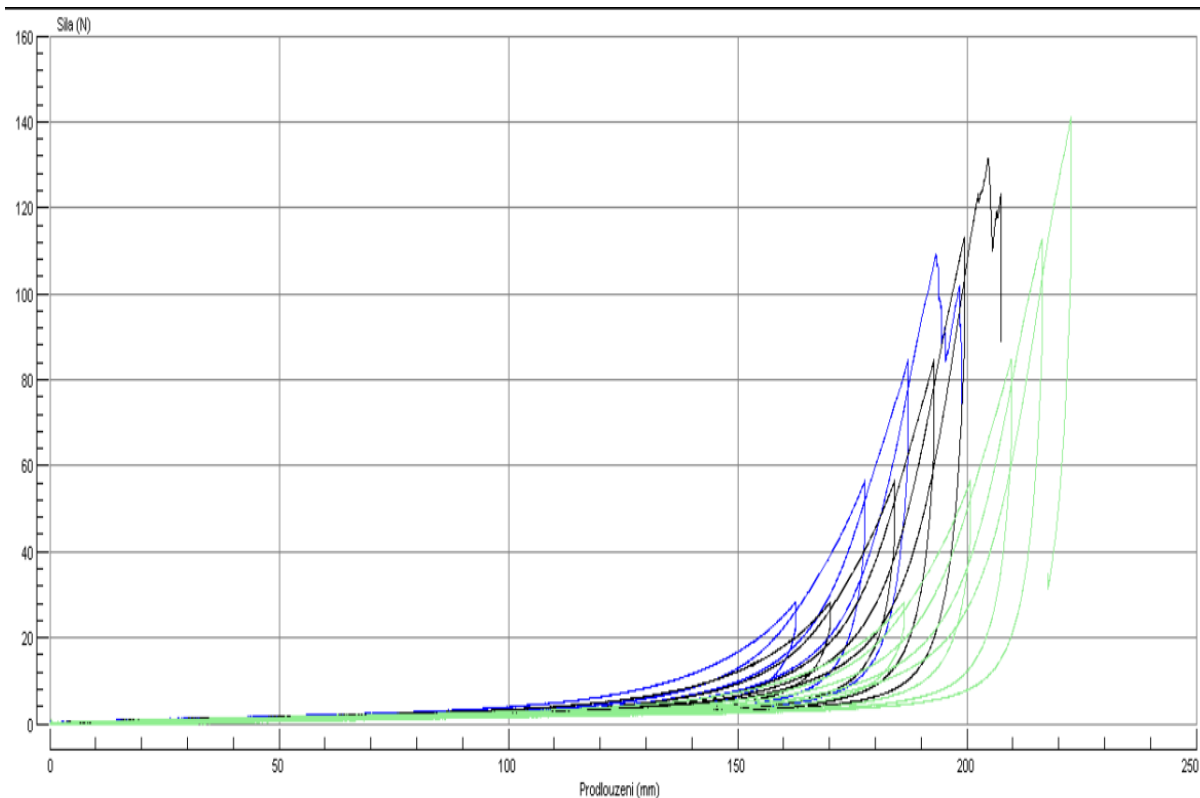
Graf č. 13 Obinadla firmy Batist vypraná



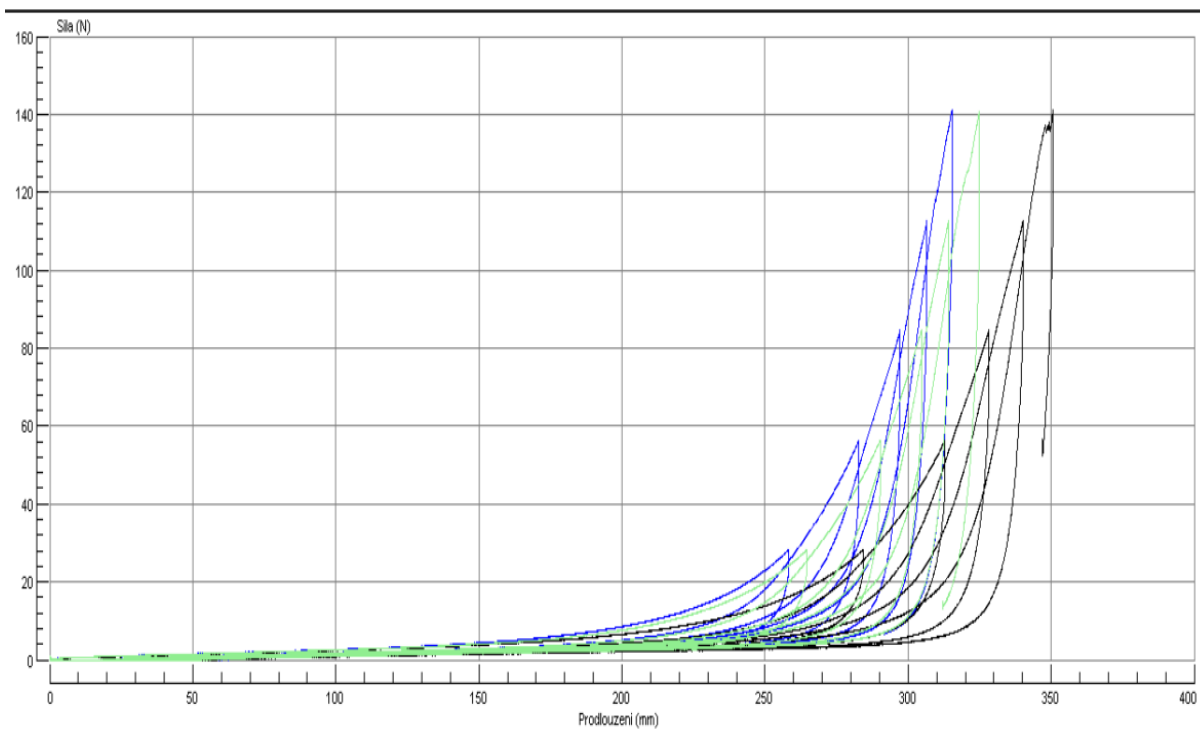
Graf č. 14 Obinadla firmy Lohmann použitá



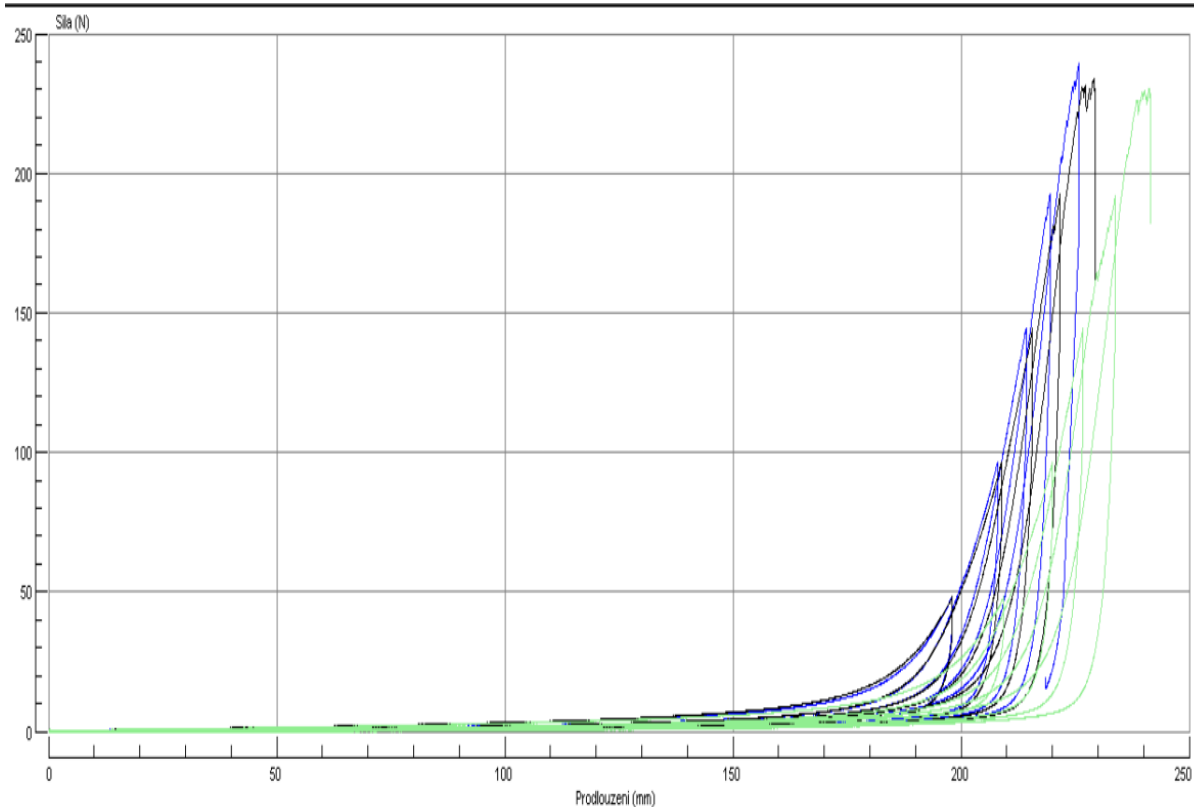
Graf č. 15 Obinadla firmy Lohmann vypraná



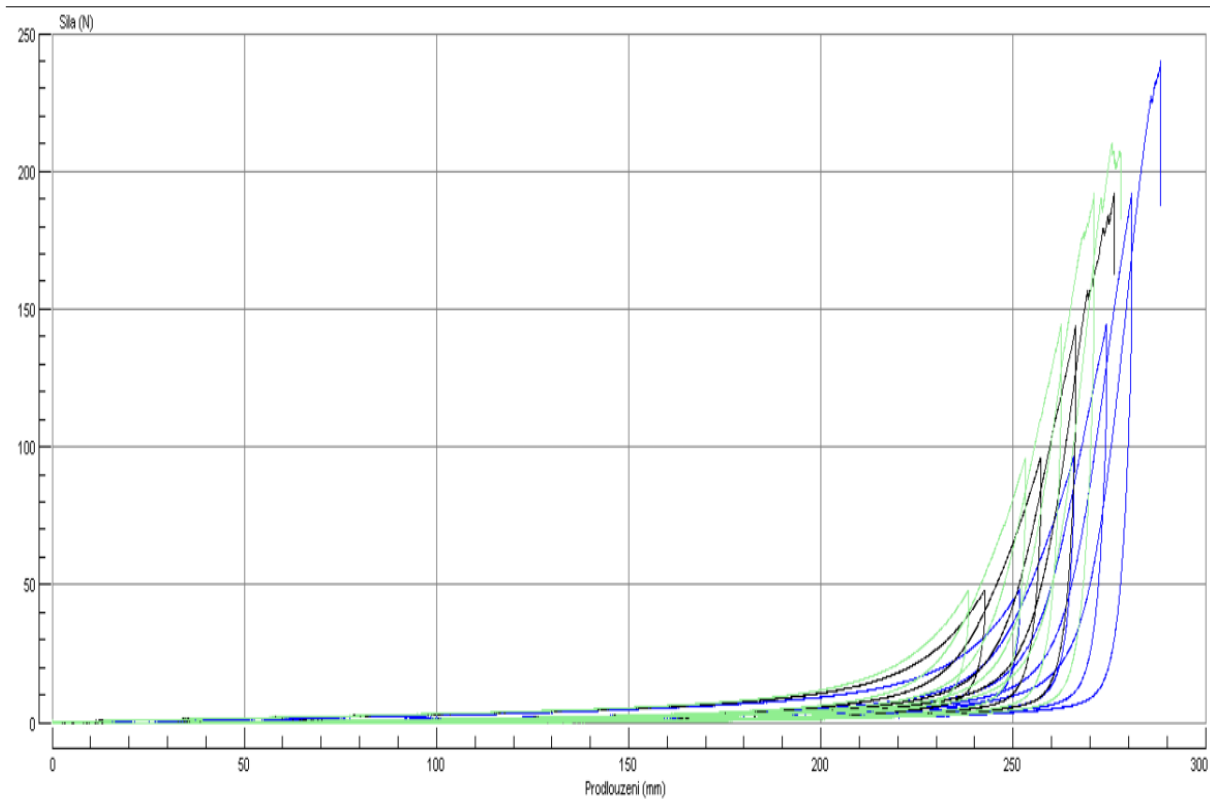
Graf č. 16 Obinadla firmy Hartmann použitá



Graf č. 17 Obinadla firmy Hartmann vypraná



Graf č. 18 Obinadla firmy Omat použitá



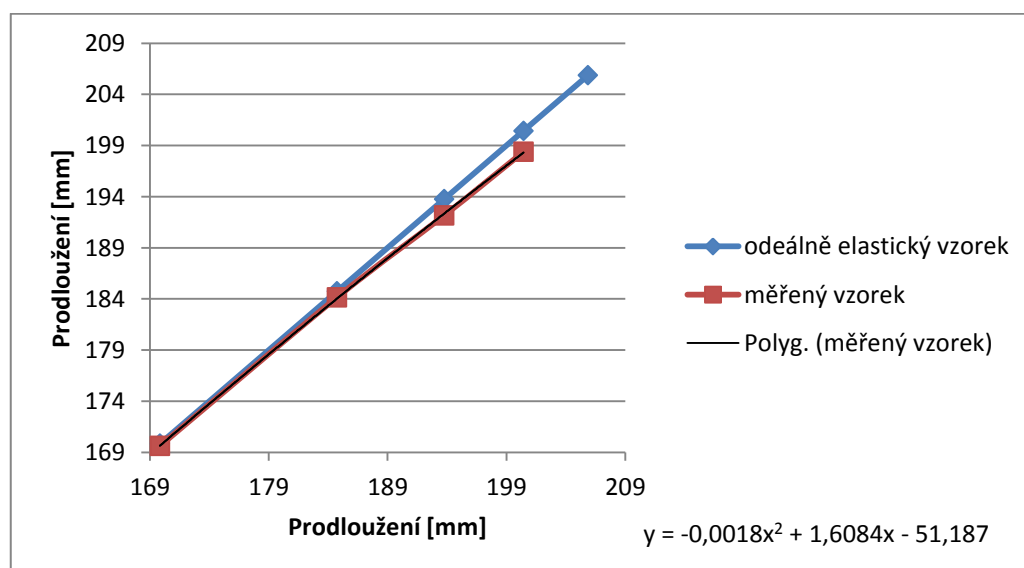
Graf č. 19 Obinadla firmy Omat vypraná

Příloha č. 2 Grafy – vyhodnocení cyklického namáhání

Obinadlo firmy Hartmann

Tabulka č. 11 Vzorek 2 nepoužitý – obinadlo firmy Hartmann

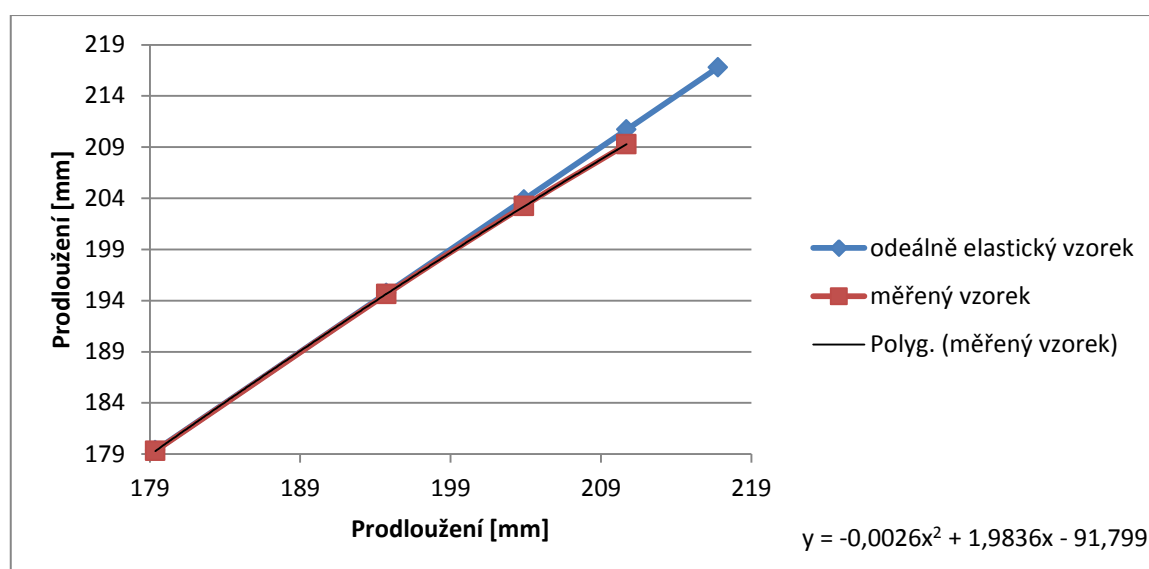
Hartmann nepoužité 2					
Cyklus	F [N]	lc [mm]	lp [mm]	le [mm]	E _i [%]
1	28	169,839	0,213	169,626	99,87459
2	55,89	184,736	0,587	184,149	99,68225
3	84,01	193,764	1,596	192,168	99,17632
4	112,9	200,439	2,049	198,39	98,97774
5	139,69	205,863	-	-	-



Graf č. 20 Vzorek 2 nepoužitý – obinadla firmy Hartmann

Tabulka č. 12 Vzorek 3 nepoužitý – obinadlo firmy Hartmann

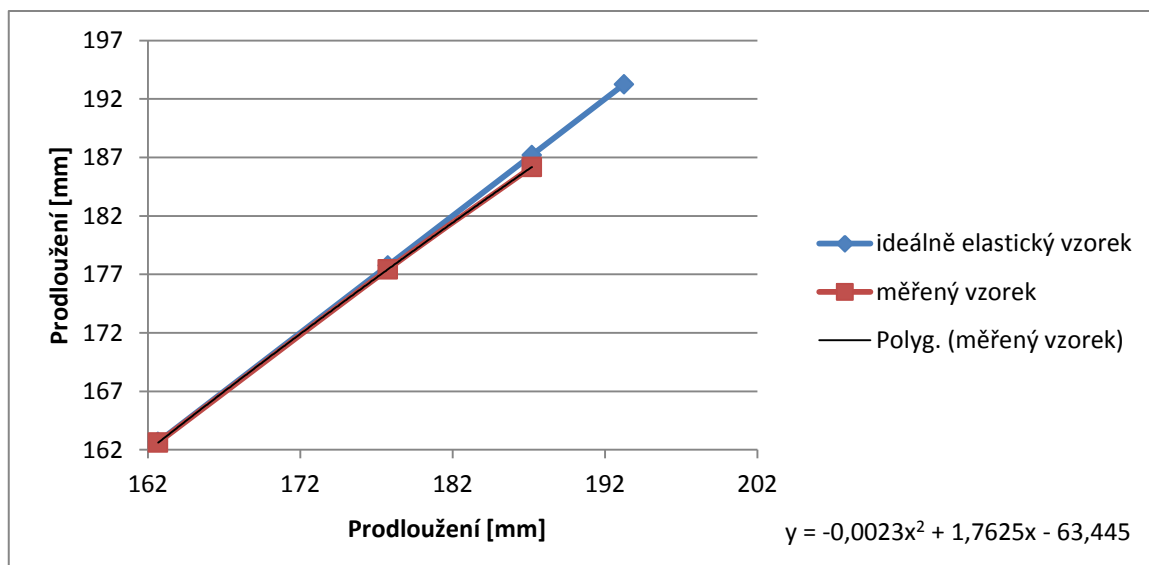
Hartmann nepoužité 3					
Cyklus	F [N]	lc [mm]	lp [mm]	le [mm]	E _i [%]
1	28,28	179,365	0,094	179,311	99,96989
2	55,98	194,735	0,308	194,627	99,94454
3	84,01	203,87	0,632	203,238	99,69
4	112,98	210,696	1,432	209,264	99,32035
5	124,28	216,772	-	-	-



Graf č. 21 Vzorek 3 nepoužitý – obinadla firmy Hartmann

Tabulka č. 13 Vzorek 1 použitý – obinadlo firmy Hartmann

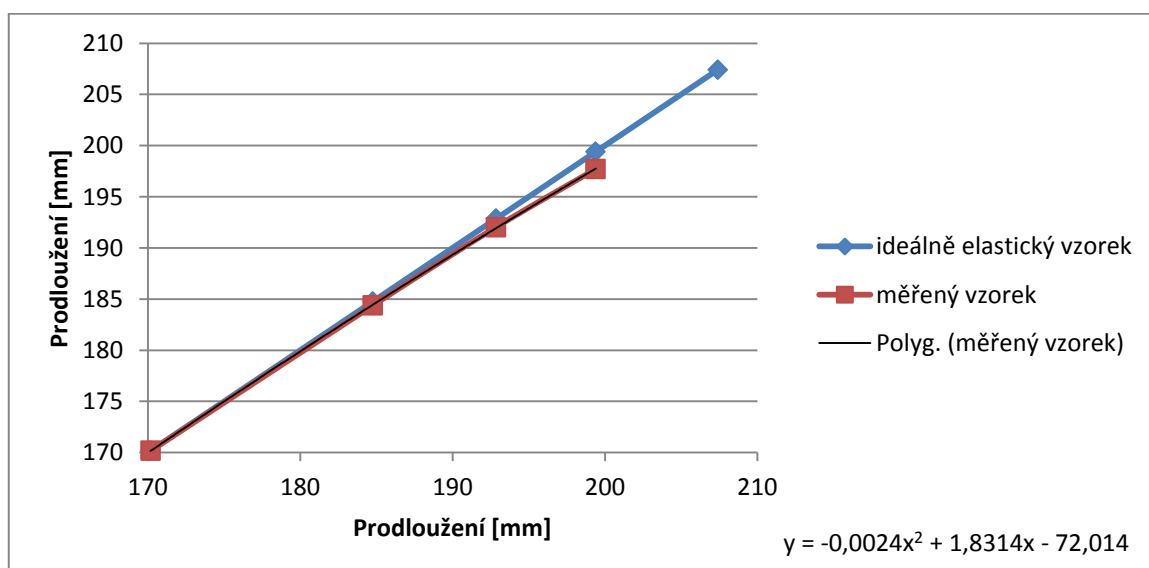
Hartmann použitý 1					
Cyklus	F [N]	lc [mm]	lp [mm]	le [mm]	E _i [%]
1	27,94	162,678	0,055	162,623	99,96619
2	55,92	177,752	0,322	177,43	99,81885
3	83,92	187,207	1,021	186,186	99,45461
4	109,14	193,258	-	-	-
5	-	-	-	-	-



Graf č. 22 Vzorek 1 použitý – obinadla firmy Hartmann

Tabulka č. 14 Vzorek 2 použitý – obinadlo firmy Hartmann

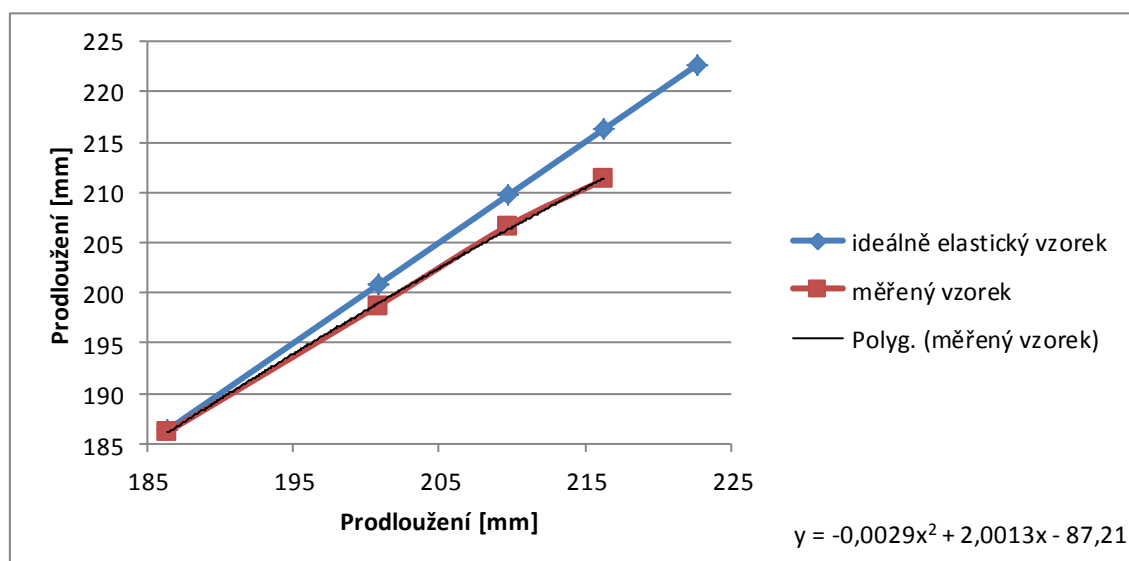
Hartmann použitý 2					
Cyklus	F [N]	lc [mm]	lp [mm]	le [mm]	E _i [%]
1	27,94	170,183	0,012	170,171	99,99295
2	55,64	184,763	0,389	184,374	99,78946
3	84,65	192,844	0,826	192,018	99,57167
4	111,83	199,388	1,685	197,703	99,15491
5	123	207,413	-	-	-



Graf č. 23 Vzorek 2 použitý – obinadla firmy Hartmann

Tabulka č. 15 Vzorek 3 použitý – obinadlo firmy Hartmann

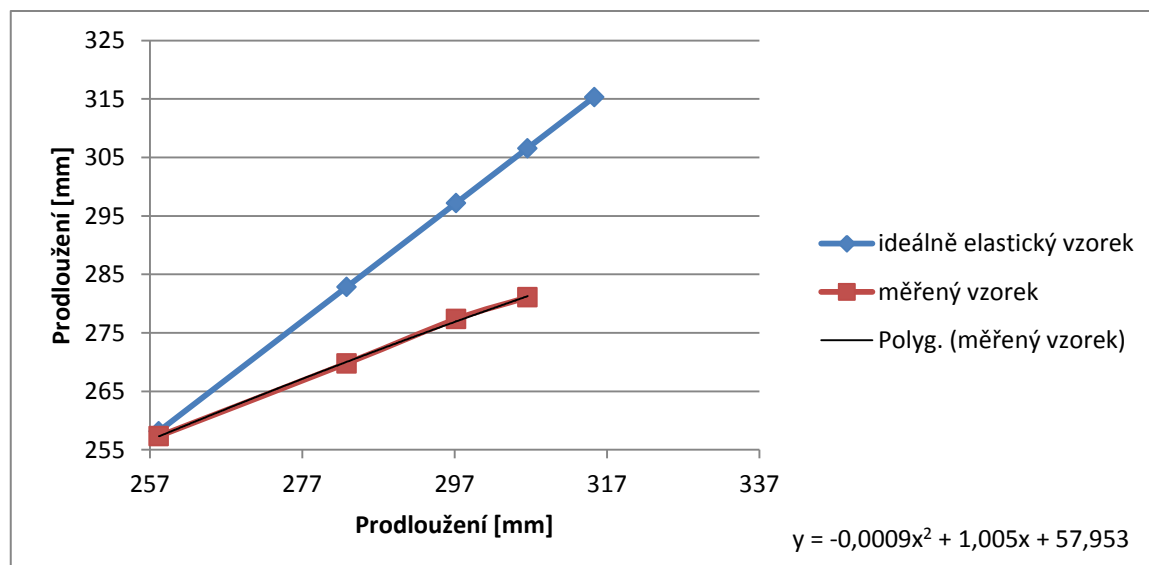
Hartmann použitý 3					
Cyklus	F [N]	lc [mm]	lp [mm]	le [mm]	E _i [%]
1	28,02	186,32	0,211	186,109	99,88675
2	56,02	200,801	2,091	198,71	98,95867
3	83,96	209,679	3,057	206,622	98,54206
4	112,86	216,348	5,045	211,303	97,66811
5	133,739	222,739	-	-	-



Graf č. 24 Vzorek 3 použitý – obinadla firmy Hartmann

Tabulka č. 16 Vzorek 1 vypraný – obinadlo firmy Hartmann

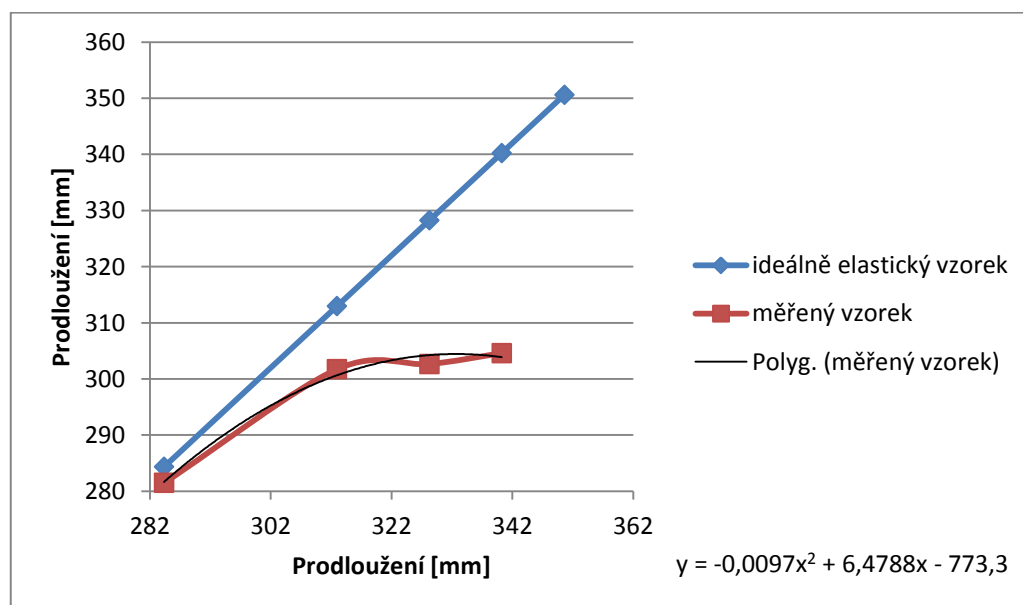
Hartmann vypraný 1					
Cyklus	F [N]	lc [mm]	lp [mm]	le [mm]	E _i [%]
1	27,95	258,187	0,853	257,334	99,66962
2	56,34	282,842	13,054	269,788	95,3847
3	84,51	297,219	19,867	277,352	93,3157
4	111,72	306,58	25,505	281,075	91,6808
5	140,1	315,336	-	-	-



Graf č. 25 Vzorek 1 vypraný – obinadla firmy Hartmann

Tabulka č. 17 Vzorek 2 vypraný – obinadlo firmy Hartmann

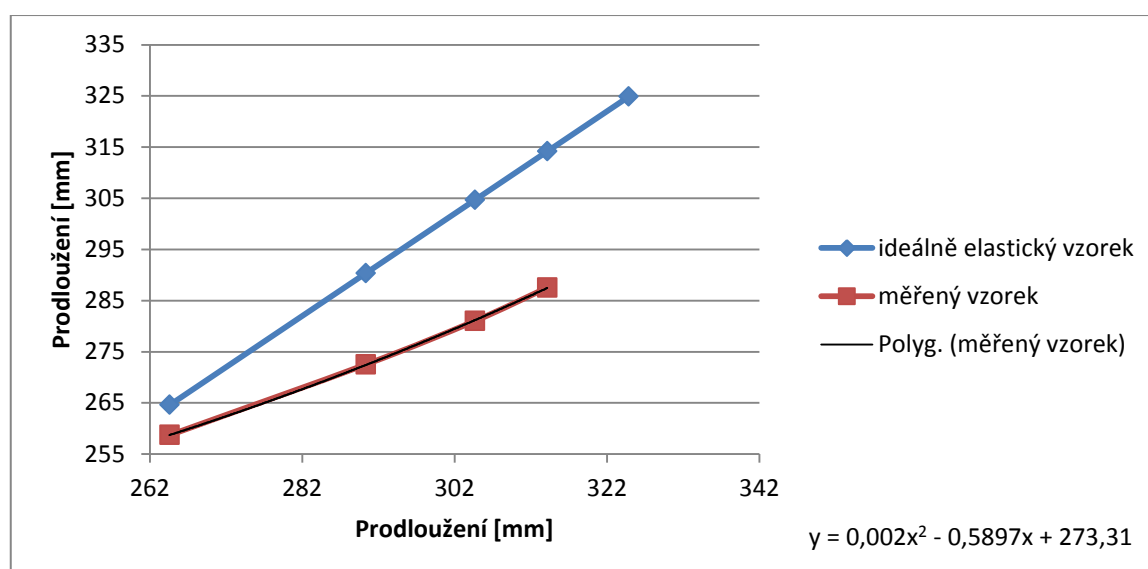
Hartmann vypraný 2					
Cyklus	F [N]	lc [mm]	lp [mm]	le [mm]	E _i [%]
1	27,98	284,339	2,856	281,483	98,99557
2	55,98	312,96	11,244	301,716	96,40721
3	83,89	328,265	25,613	302,652	92,19746
4	111,84	340,236	35,65	304,586	89,52198
5	139,98	350,621	-	-	-



Graf č. 26 Vzorek 2 vypraný – obinadla firmy Hartmann

Tabulka č. 18 Vzorek 3 vypraný – obinadlo firmy Hartmann

Hartmann vypraný 3					
Cyklus	F [N]	lc [mm]	lp [mm]	le [mm]	E _i [%]
1	27,95	264,592	5,88	258,712	97,77771
2	55,92	290,342	17,83	272,512	93,85897
3	83,72	304,683	23,643	281,04	92,24013
4	112,57	314,169	26,628	287,541	91,52431
5	139,56	324,866	-	-	-

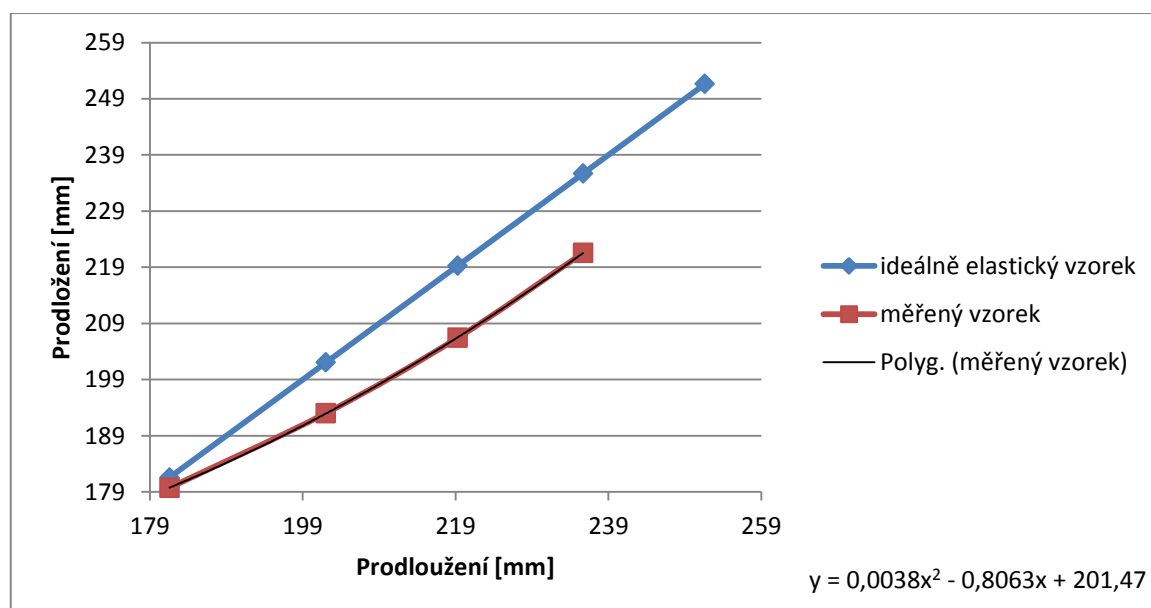


Graf č. 27 Vzorek 3 vypraný – obinadla firmy Hartmann

Obinadlo firmy Lohmann

Tabulka č. 19 Vzorek 2 nepoužitý – obinadlo firmy Lohmann

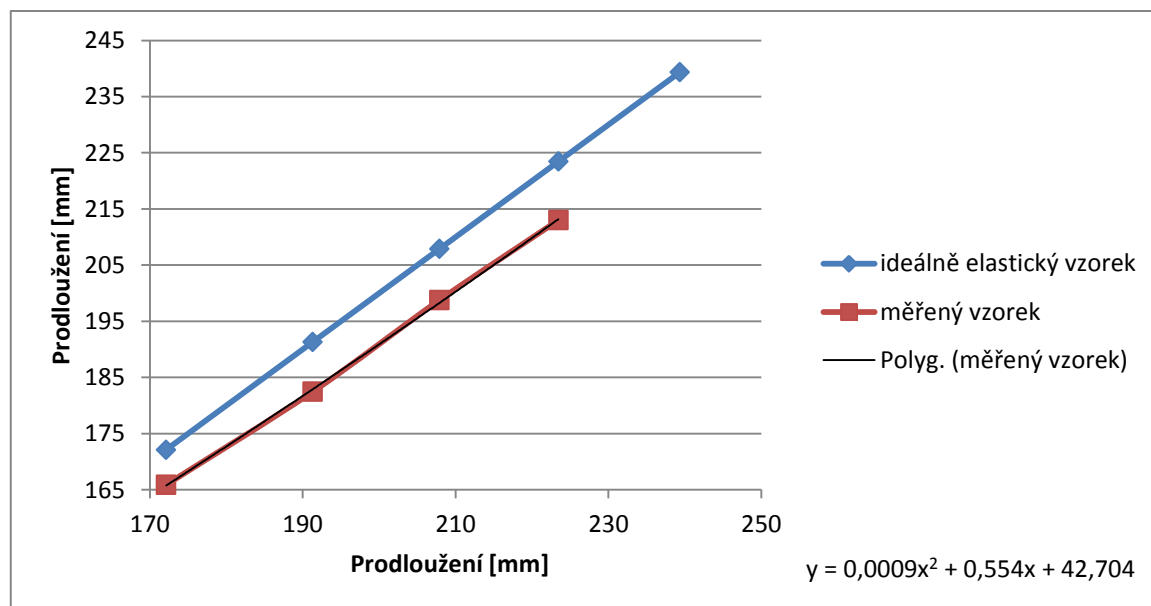
Lohmann nepoužitý 2					
Cyklus	F [N]	lc [mm]	lp [mm]	le [mm]	E _i [%]
1	158,42	181,58	1,833	179,747	98,99053
2	317,22	202,041	9,009	193,032	95,541
3	475,5	219,275	12,829	206,446	94,14936
4	631,8	235,679	14,121	221,558	94,00838
5	784,5	251,632	-	-	-



Graf č. 28 Vzorek 2 nepoužitý – obinadla firmy Lohmann

Tabulka č. 20 Vzorek 3 nepoužitý – obinadlo firmy Lohmann

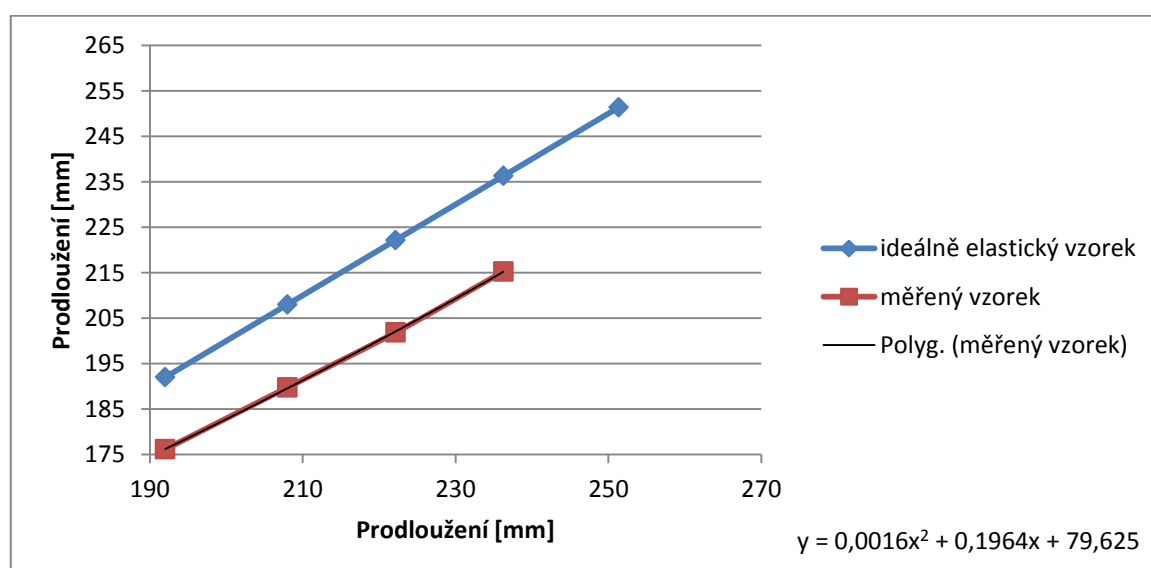
Lohmann nepoužitý 3					
Cyklus	F [N]	lc [mm]	lp [mm]	le [mm]	E _i [%]
1	159,27	172,135	6,241	165,894	96,37436
2	317,52	191,306	8,84	182,466	95,37913
3	475,75	207,911	9,129	198,782	95,60918
4	633,2	223,466	10,45	213,016	95,32367
5	791,3	239,339	-	-	-



Graf č. 29 Vzorek 3 nepoužitý – obinadla firmy Lohmann

Tabulka č. 21 Vzorek 1 použitý – obinadlo firmy Lohmann

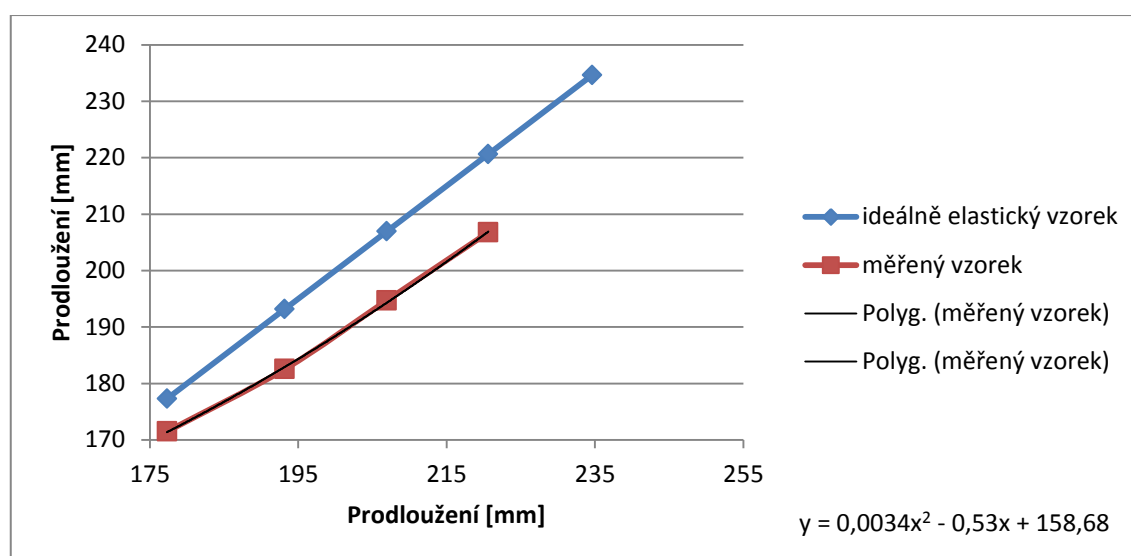
Lohmann použitý 1					
Cyklus	F [N]	lc [mm]	lp [mm]	le [mm]	E _i [%]
1	158,68	192,011	15,849	176,162	91,74579
2	316,88	207,985	18,23	189,755	91,23494
3	474,37	222,148	20,281	201,867	90,8705
4	634,1	236,263	21,015	215,248	91,10525
5	789,5	251,338	-	-	-



Graf č. 30 Vzorek 1 použitý – obinadla firmy Lohmann

Tabulka č. 22 Vzorek 2 použitý – obinadlo firmy Lohmann

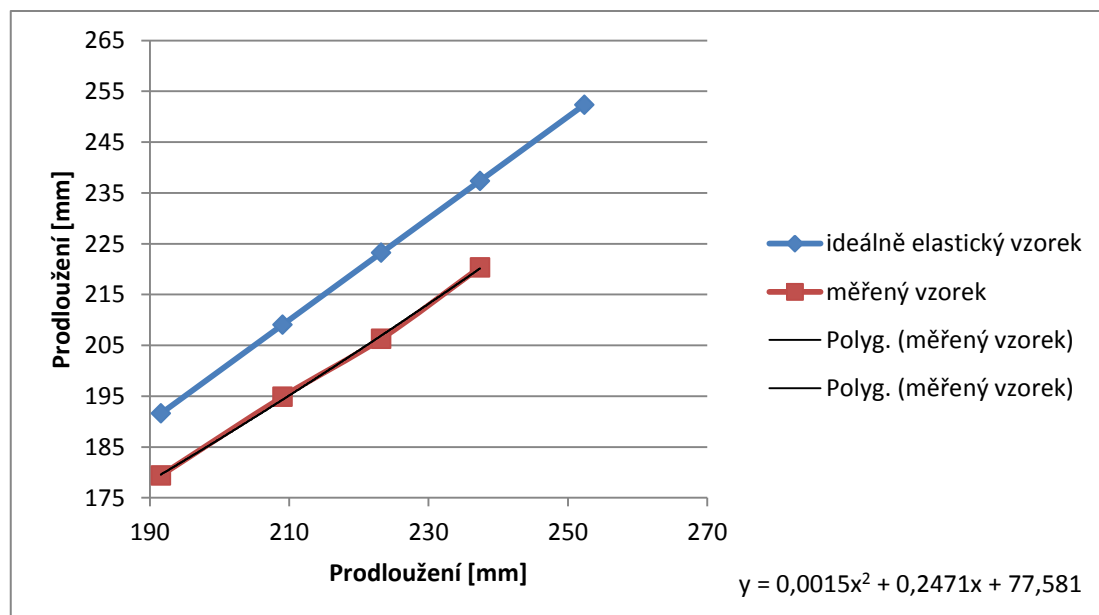
Lohmann použitý 2					
Cyklus	F [N]	lc [mm]	lp [mm]	le [mm]	E _i [%]
1	158,12	177,293	5,813	171,48	96,72125
2	316,23	193,16	10,625	182,535	94,49938
3	475,95	206,921	12,23	194,691	94,08953
4	634,4	220,618	13,851	206,767	93,72173
5	791,3	234,634	-	-	-



Graf č. 31 Vzorek 2 použitý – obinadla firmy Lohmann

Tabulka č. 23 Vzorek 3 použitý – obinadlo firmy Lohmann

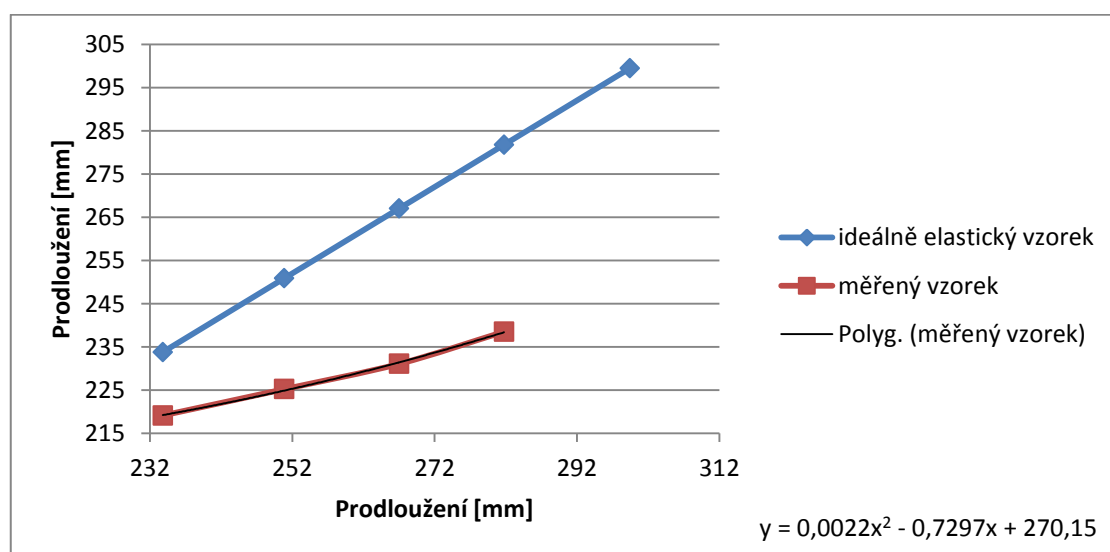
Lohmann použitý 3					
Cyklus	F [N]	lc [mm]	lp [mm]	le [mm]	E _i [%]
1	158,37	191,587	12,163	179,424	93,65145
2	316,77	209,063	14,187	194,876	93,21401
3	475,84	223,221	16,902	206,319	92,42813
4	634,4	237,378	17,027	220,351	92,82705
5	790,7	252,356	-	-	-



Graf č. 32 Vzorek 3 použitý – obinadla firmy Lohmann

Tabulka č. 24 Vzorek 1 vypraný – obinadlo firmy Lohmann

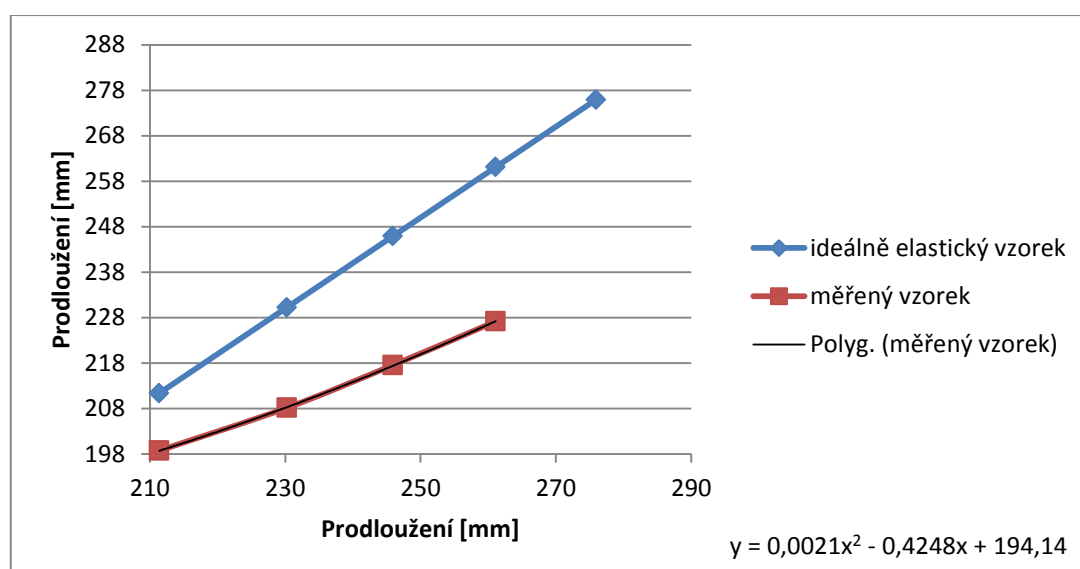
Lohmann vypraný 1					
Cyklus	F [N]	lc [mm]	lp [mm]	le [mm]	E _i [%]
1	159,2	233,814	14,666	219,148	93,72749
2	317,41	250,892	25,655	225,237	89,77448
3	474,62	267,035	35,943	231,092	86,53997
4	634,1	281,751	43,238	238,513	84,65383
5	790,7	299,468	-	-	-



Graf č. 33 Vzorek 1 vypraný – obinadla firmy Lohmann

Tabulka č. 25 Vzorek 2 vypraný – obinadlo firmy Lohmann

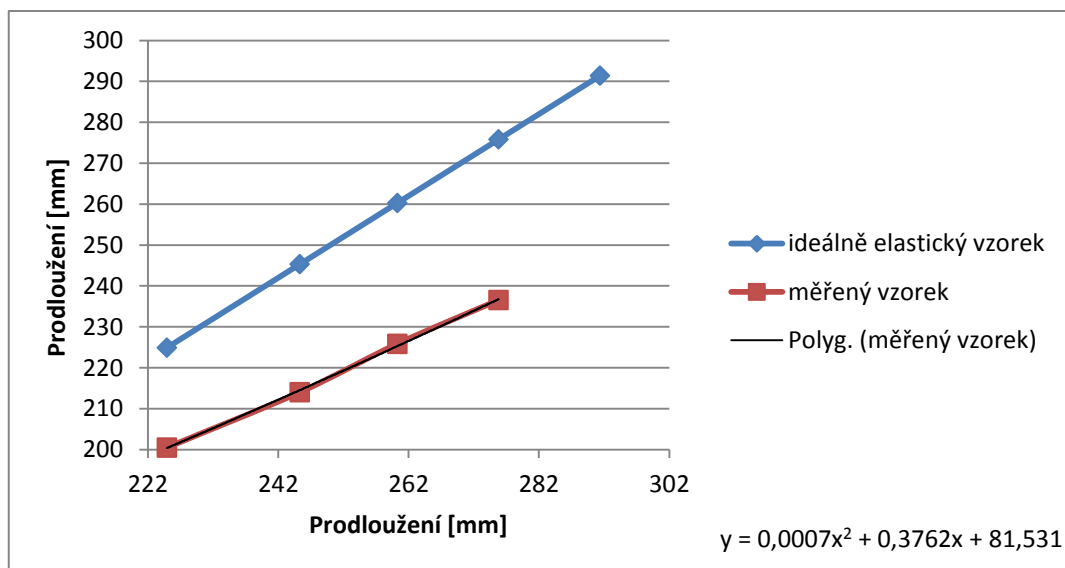
Lohmann vypraný 2					
Cyklus	F [N]	lc [mm]	lp [mm]	le [mm]	E _i [%]
1	158,25	211,367	12,607	198,76	94,03549
2	316,62	230,21	22,05	208,16	90,42179
3	476,09	245,908	28,346	217,562	88,47292
4	631,3	261,09	33,919	227,171	87,00869
5	778,1	275,918	-	-	-



Graf č. 34 Vzorek 2 vypraný – obinadla firmy Lohmann

Tabulka č. 26 Vzorek 3 vypraný – obinadlo firmy Lohmann

Lohmann vypraný 3					
Cyklus	F [N]	lc [mm]	lp [mm]	le [mm]	E _i [%]
1	151,38	224,922	24,418	200,504	89,14379
2	316,51	245,292	31,27	214,022	87,25193
3	474,56	260,297	34,432	225,865	86,77203
4	633,5	275,794	39,237	236,557	85,77308
5	791,3	291,369	-	-	-

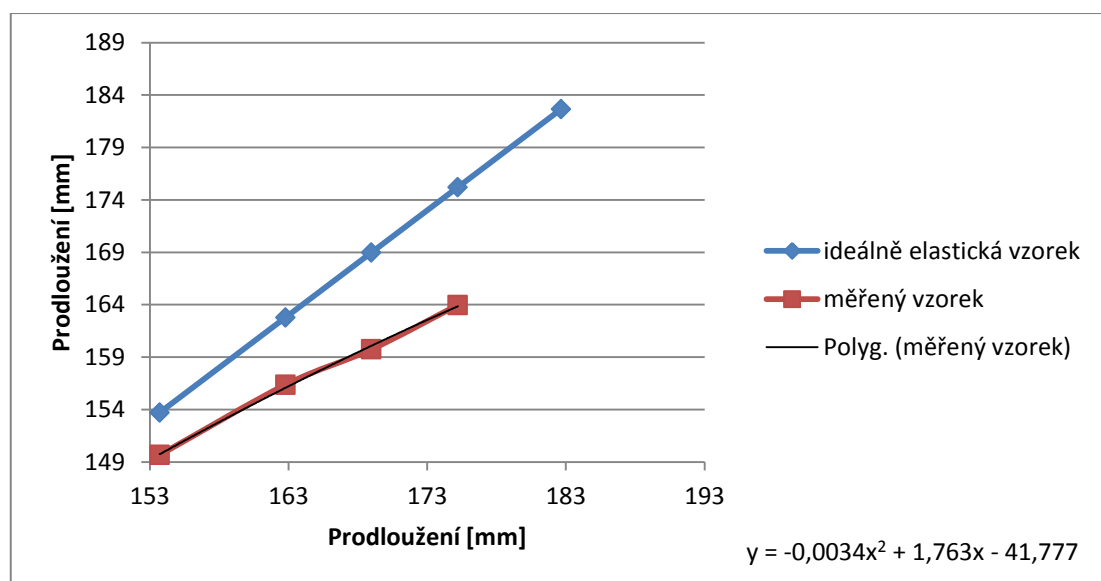


Graf č. 35 Vzorek 3 vypraný – obinadla firmy Lohmann

Obinadlo firmy Omat

Tabulka č. 27 Vzorek 2 nepoužitý – obinadlo firmy Omat

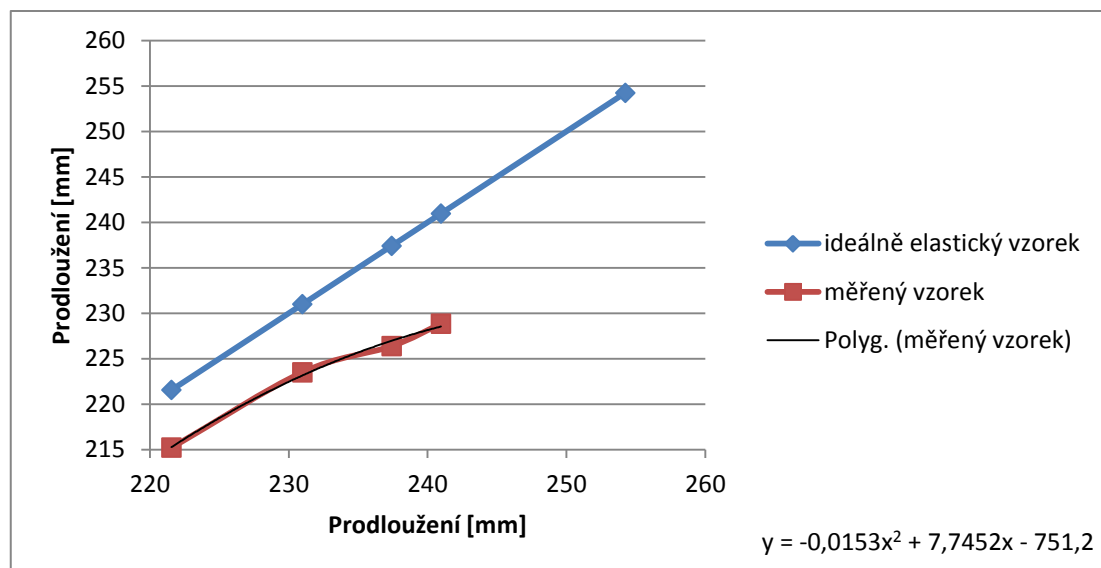
Omat nepoužitý 2					
Cyklus	F [N]	lc [mm]	lp [mm]	le [mm]	E _i [%]
1	47,64	153,709	4,04	149,669	97,37166
2	95,24	162,786	6,423	156,363	96,05433
3	143,23	168,973	9,236	159,737	94,53404
4	168,57	175,208	11,236	163,972	93,58705
5	233,72	182,662	-	-	-



Graf č. 36 Vzorek 2 nepoužitý – obinadla firmy Omat

Tabulka č. 28 Vzorek 3 nepoužitý – obinadlo firmy Omat

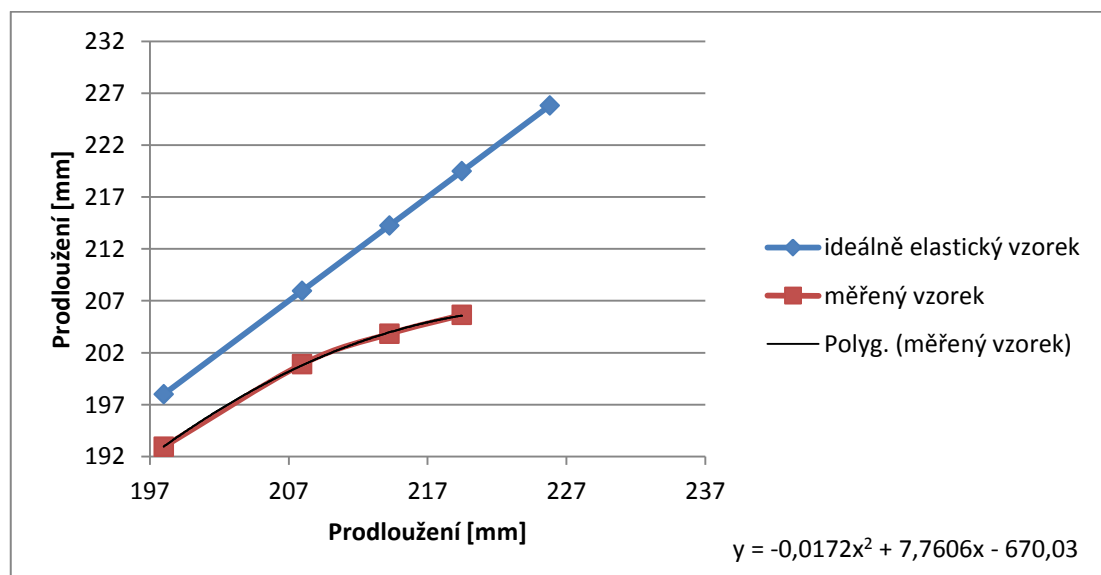
Omat nepoužitý 3					
Cyklus	F [N]	lc [mm]	lp [mm]	le [mm]	E _i [%]
1	47,07	221,558	6,35	215,208	97,13393
2	94,34	230,978	7,474	223,504	96,76419
3	142,23	237,41	11,032	226,378	95,35319
4	186,37	240,967	12,122	228,845	94,96944
5	195,662	254,243	-	-	-



Graf č. 37 Vzorek 3 nepoužitý – obinadla firmy Omat

Tabulka č. 29 Vzorek 1 použitý – obinadlo firmy Omat

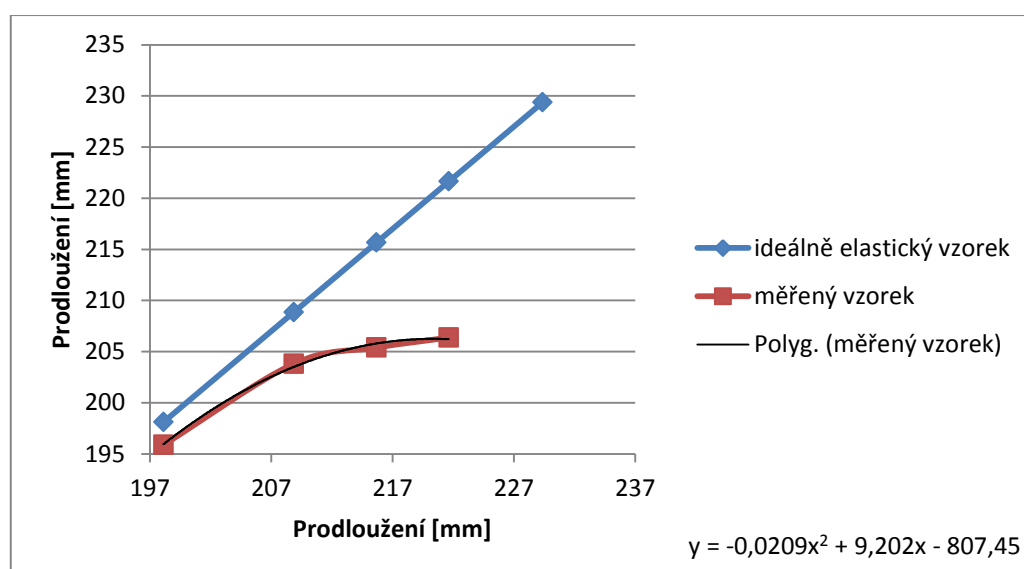
Omat použitý 1					
Cyklus	F [N]	lc [mm]	lp [mm]	le [mm]	E _i [%]
1	47,5	198	5,06	192,94	97,44444
2	94,98	207,962	7,069	200,893	96,60082
3	142,67	214,251	10,428	203,823	95,13281
4	190,219	219,472	13,834	205,638	93,69669
5	234	225,819	-	-	-



Graf č. 38 Vzorek 1 použitý – obinadla firmy Omat

Tabulka č. 30 Vzorek 2 použitý – obinadlo firmy Omat

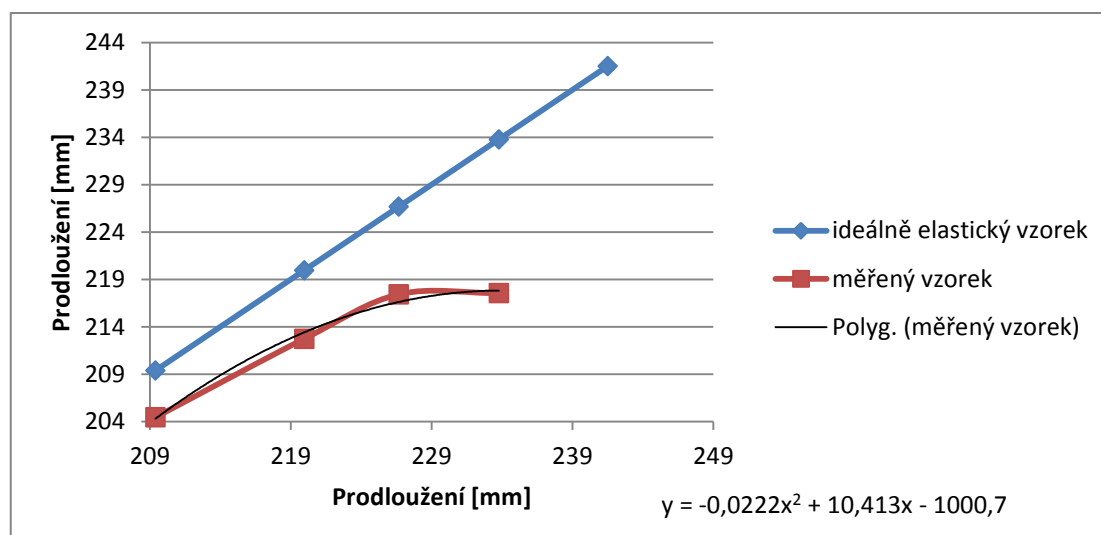
Omat použitý 2					
Cyklus	F [N]	lc [mm]	lp [mm]	le [mm]	E _i [%]
1	47,39	198,112	2,227	195,885	98,87589
2	96,28	208,854	5,04	203,814	97,58683
3	144,37	215,655	10,263	205,392	95,24101
4	192,221	221,625	15,248	206,377	93,11991
5	229,55	229,357	-	-	-



Graf č. 39 Vzorek 2 použitý – obinadlo firmy Omat

Tabulka č. 31 Vzorek 3 použitý – obinadlo firmy Omat

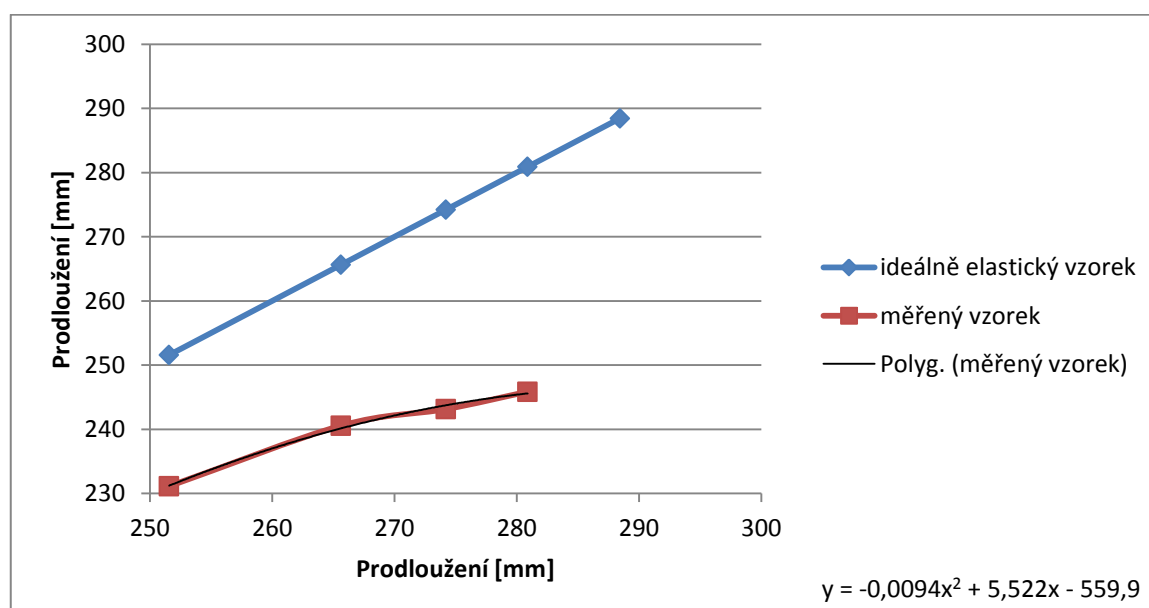
Omat použitý 3					
Cyklus	F [N]	lc [mm]	lp [mm]	le [mm]	E _i [%]
1	45,38	209,39	4,934	204,456	97,64363
2	96,25	219,971	7,226	212,745	96,71502
3	142,37	226,677	9,247	217,43	95,92063
4	189,83	233,78	16,229	217,551	93,058
5	226,45	241,516	-	-	-



Graf č. 40 Vzorek 3 použitý – obinadla firmy Omat

Tabulka č. 32 Vzorek 1 vypraný – obinadlo firmy Omat

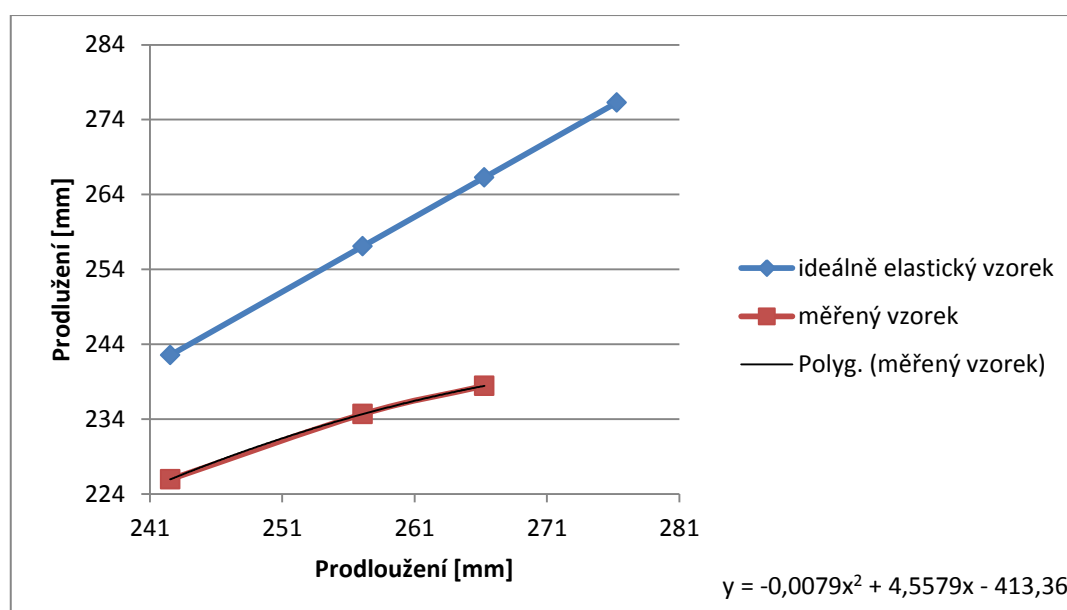
Omat vypraný 1					
Cyklus	F [N]	lc [mm]	lp [mm]	le [mm]	E _i [%]
1	47,46	251,573	20,439	231,134	91,87552
2	94,99	265,628	25,067	240,561	90,56312
3	144,31	274,217	31,071	243,146	88,66919
4	188,08	280,892	35,037	245,855	87,52652
5	237,01	288,444	-	-	-



Graf č. 41 Vzorek 1 vypraný – obinadla firmy Omat

Tabulka č. 33 Vzorek 2 vypraný – obinadlo firmy Omat

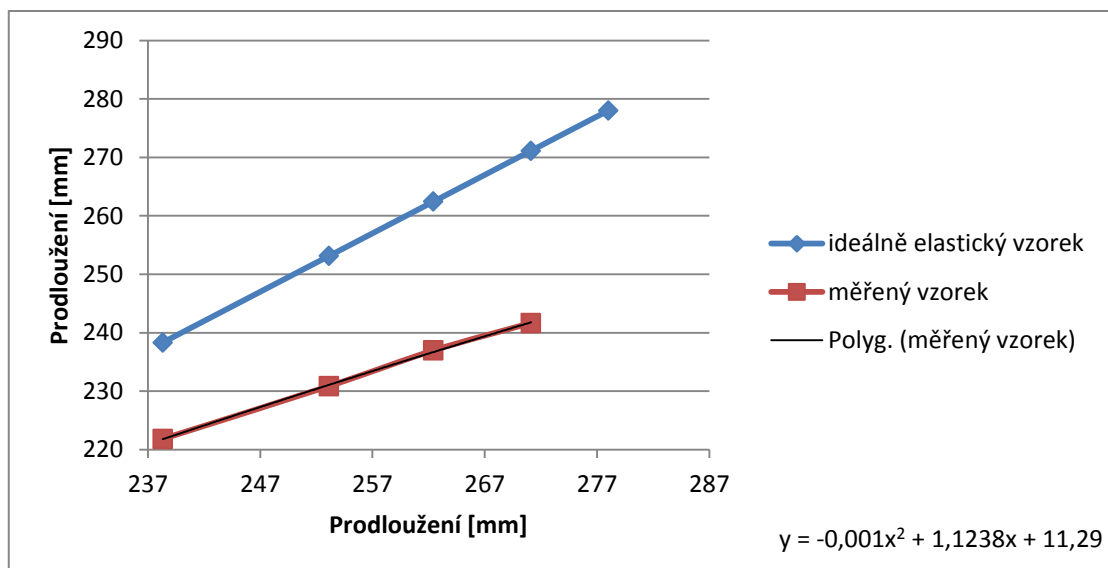
Omat vypraný 2					
Cyklus	F [N]	lc [mm]	lp [mm]	le [mm]	E _i [%]
1	47,33	242,536	16,581	225,955	93,16349
2	95,87	257,082	22,417	234,665	91,28021
3	143,72	266,271	27,832	238,439	89,54749
4	191,97	276,277	-	-	-
5	-	-	-	-	-



Graf č. 42 Vzorek 2 vypraný – obinadla firmy Omat

Tabulka č. 34 Vzorek 3 vypraný – obinadlo firmy Omat

Omat vypraný 3					
Cyklus	F [N]	lc [mm]	lp [mm]	le [mm]	E _i [%]
1	48	238,314	16,492	221,822	93,07972
2	94,82	253,138	22,27	230,868	91,20243
3	142,59	262,435	25,47	236,965	90,29474
4	189,7	271,121	29,449	241,672	89,13806
5	203,16	278,015	-	-	-

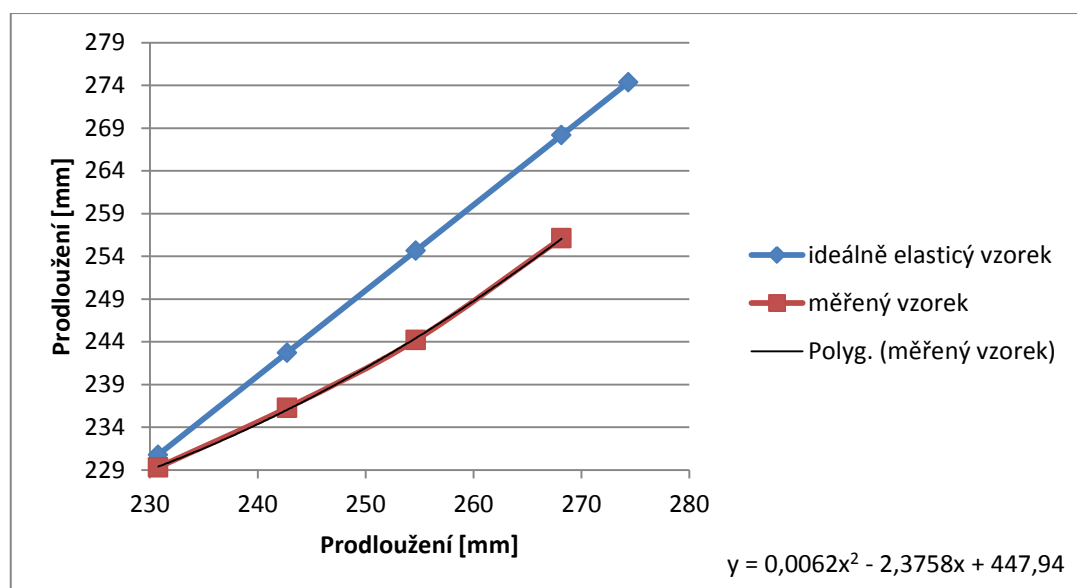


Graf č. 43 Vzorek 3 vypraný – obinadla firmy Omat

Obinadlo firmy Batist

Tabulka č. 35 Vzorek 2 nepoužitý – obinadlo firmy Batist

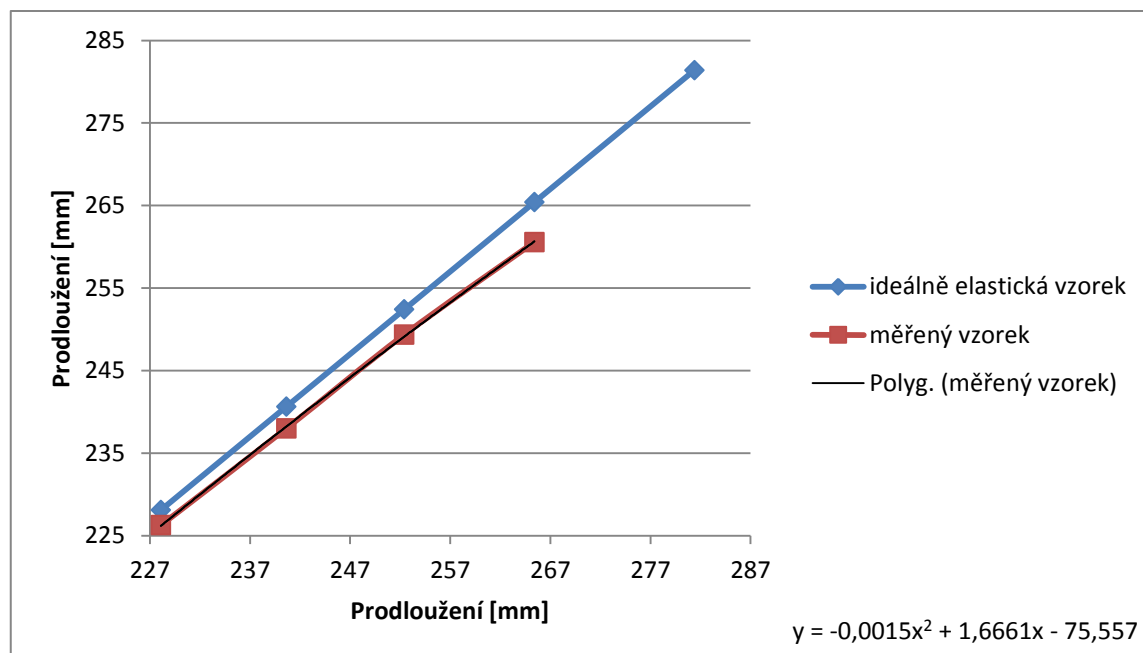
Batist nepoužitý 2					
Cyklus	F [N]	lc [mm]	lp [mm]	le [mm]	E _i [%]
1	127,75	230,773	1,462	229,311	99,36648
2	254,57	242,719	6,465	236,254	97,33643
3	383,38	254,647	10,443	244,204	95,89903
4	510,1	268,164	12,043	256,121	95,50909
5	563,1	274,342	-	-	-



Graf č. 44 Vzorek 2 nepoužitý – obinadla firmy Batist

Tabulka č. 36 Vzorek 3 nepoužitý – obinadlo firmy Batist

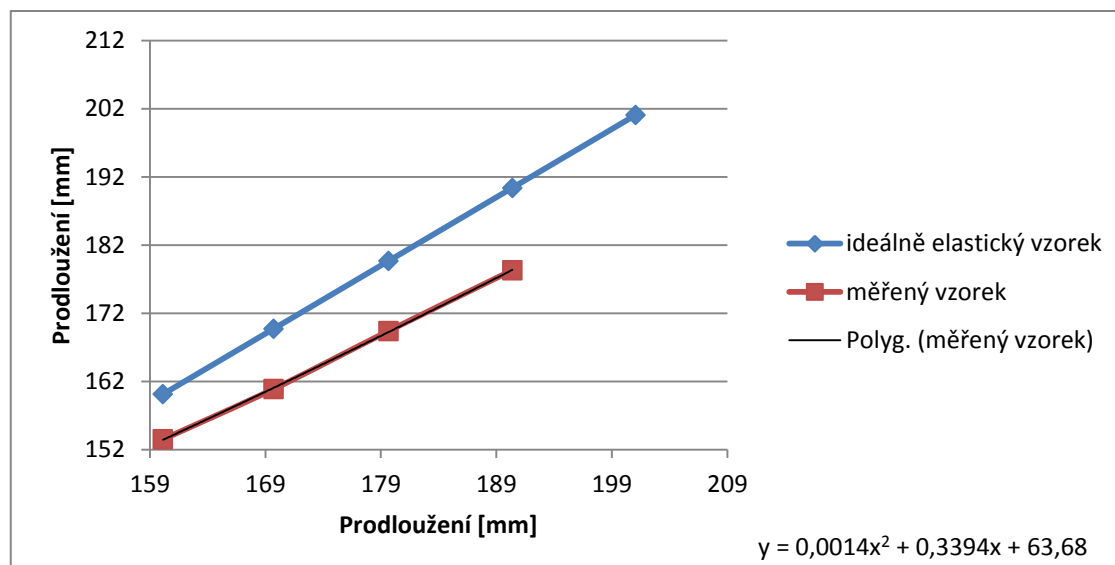
Batist nepoužitý 3					
Cyklus	F [N]	lc [mm]	lp [mm]	le [mm]	E _i [%]
1	127,72	228,1	1,835	226,265	99,19553
2	254,79	240,642	2,638	238,004	98,90377
3	382,4	252,417	3,063	249,354	98,78653
4	508,8	265,416	4,836	260,58	98,17795
5	637,7	281,402	-	-	-



Graf č. 45 Vzorek 3 nepoužitý – obinadla firmy Batist

Tabulka č. 37 Vzorek 1 použitý – obinadlo firmy Batist

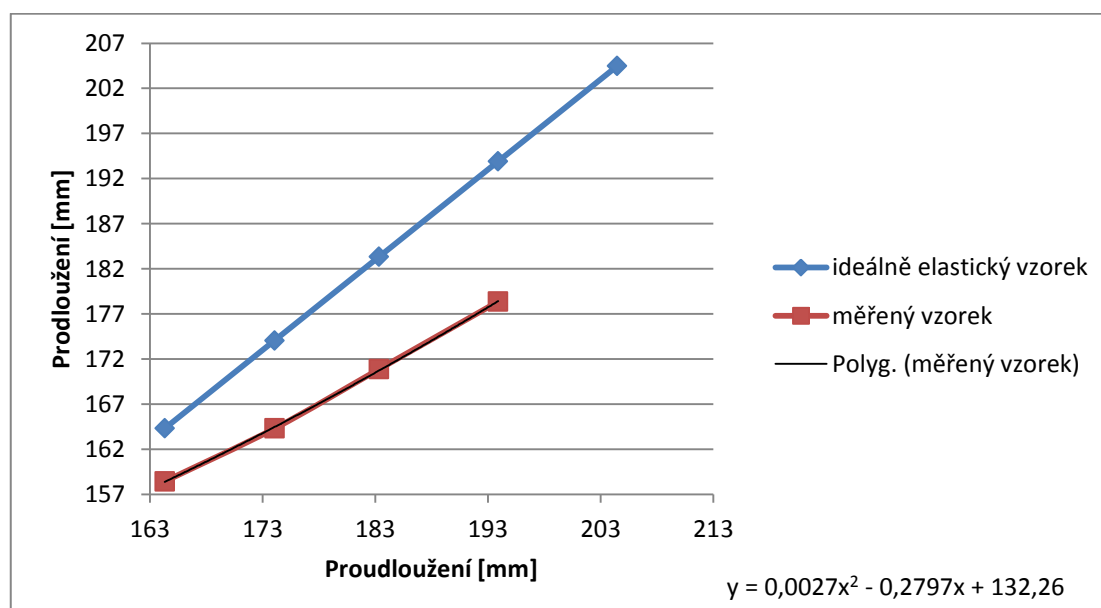
Batist použitý 1					
Cyklus	F [N]	lc [mm]	lp [mm]	le [mm]	E _i [%]
1	126,17	160,135	6,633	153,502	95,85787
2	256,48	169,711	8,823	160,888	94,80116
3	383,15	179,672	10,27	169,402	94,28403
4	508,2	190,385	12,08	178,305	93,65496
5	637,4	201,065	-	-	-



Graf č. 46 Vzorek 1 použitý – obinadla firmy Batist

Tabulka č. 38 Vzorek 2 použitý – obinadlo firmy Batist

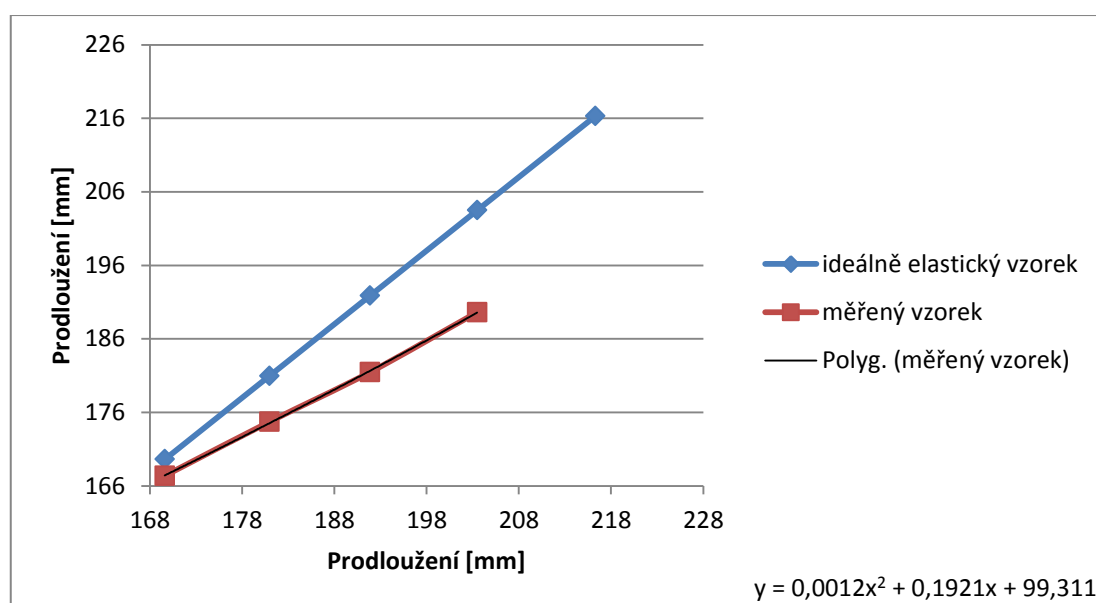
Batist použitý 2					
Cyklus	F [N]	lc [mm]	lp [mm]	le [mm]	E _i [%]
1	128,12	164,321	5,874	158,447	96,42529
2	256,71	174,059	9,75	164,309	94,39845
3	383,28	183,34	12,456	170,884	93,20607
4	510,7	193,907	15,535	178,372	91,98843
5	638,474	204,474	-	-	-



Graf č. 47 Vzorek 2 použitý – obinadla firmy Batist

Tabulka č. 39 Vzorek 3 použitý – obinadlo firmy Batist

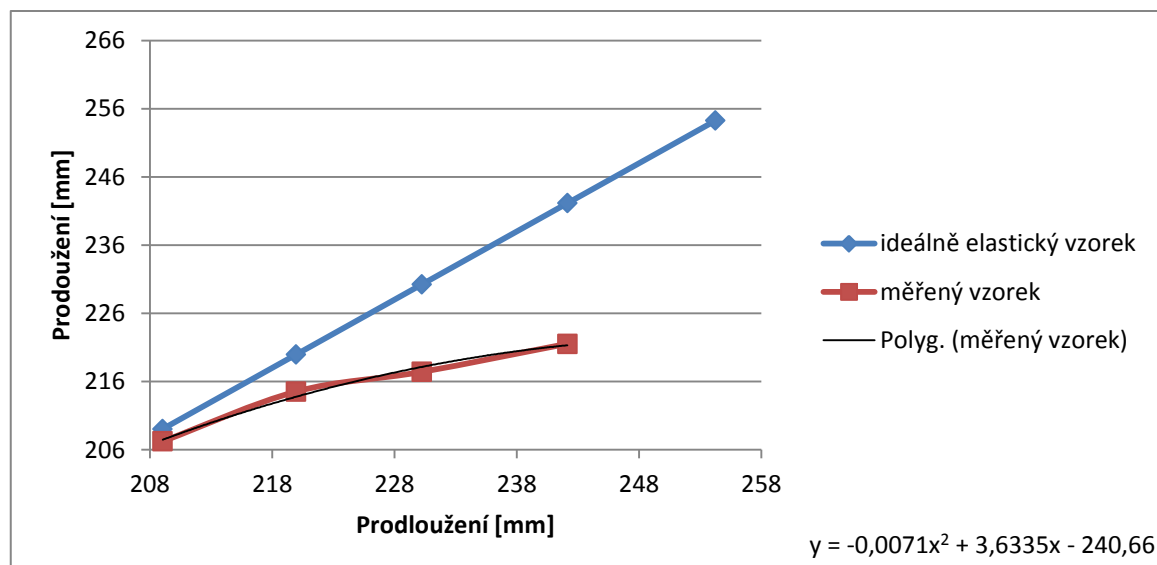
Batist použitý 3					
Cyklus	F [N]	lc [mm]	lp [mm]	le [mm]	E _i [%]
1	127,43	169,607	2,228	167,379	98,68637
2	254,6	180,951	6,232	174,719	96,55597
3	381,44	191,877	10,395	181,482	94,58247
4	510,4	203,487	13,86	189,627	93,18875
5	637,4	216,307	-	-	-



Graf č. 48 Vzorek 3 použitý – obinadlo firmy Batist

Tabulka č. 40 Vzorek 1 vypraný – obinadlo firmy Batist

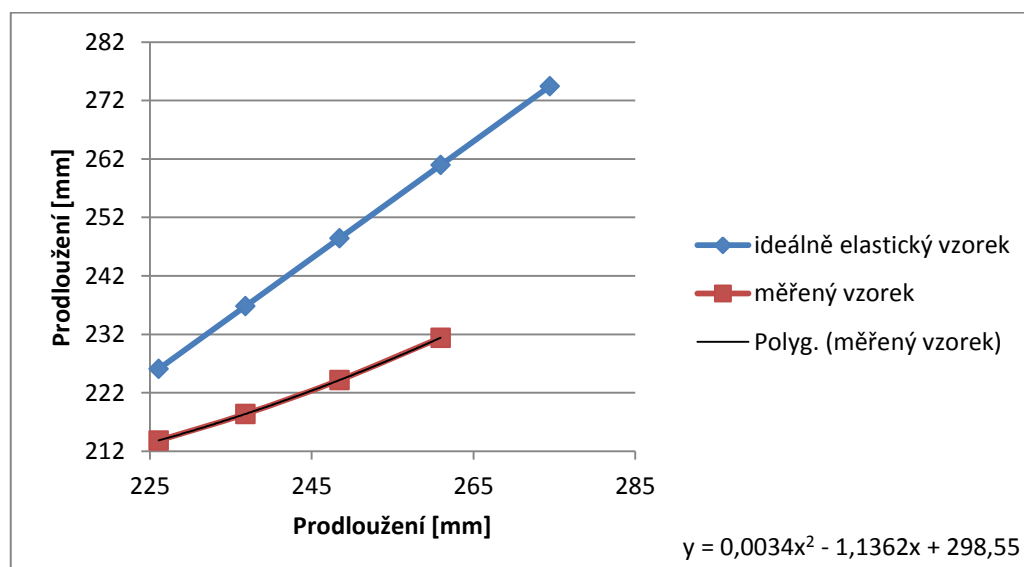
Batist vypraný 1					
Cyklus	F [N]	lc [mm]	lp [mm]	le [mm]	E _i [%]
1	127,72	209,054	1,811	207,243	99,13372
2	256,37	219,963	5,43	214,533	97,5314
3	381,53	230,248	12,827	217,421	94,42905
4	510,1	242,147	20,605	221,542	91,49071
5	637,4	254,252	-	-	-



Graf č. 49 Vzorek 1 vypraný – obinadla firmy Batist

Tabulka č. 41 Vzorek 2 vypraný – obinadlo firmy Batist

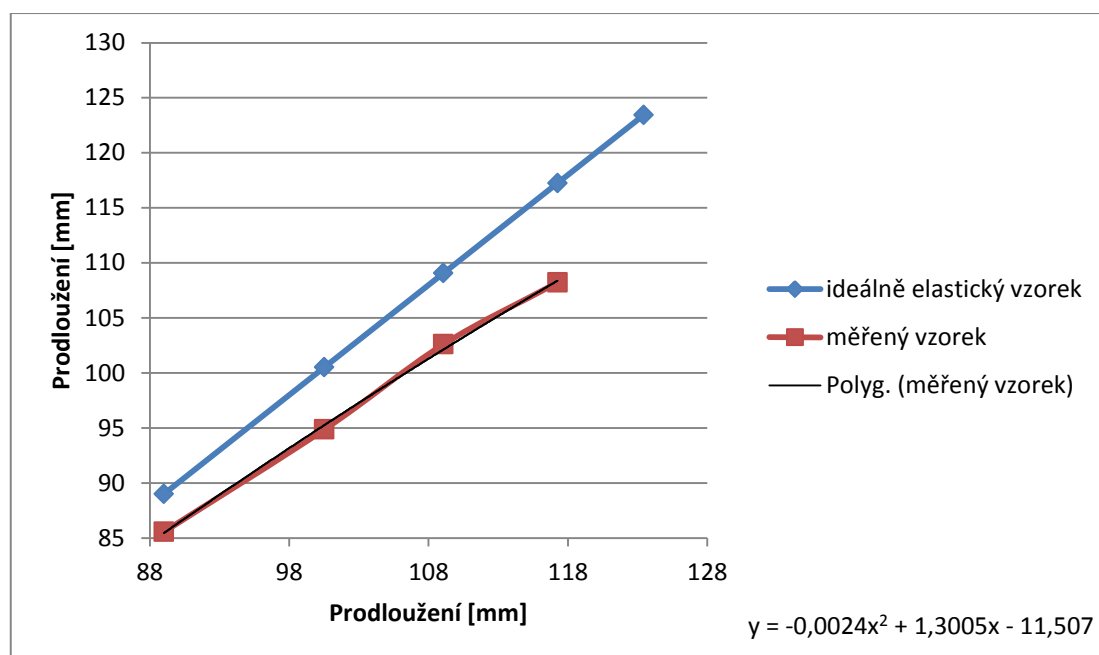
Batist vypraný 2					
Cyklus	F [N]	lc [mm]	lp [mm]	le [mm]	E _i [%]
1	127,13	226,072	12,24	213,832	94,5858
2	255,35	236,809	18,432	218,377	92,21651
3	381,33	248,432	24,269	224,163	90,23113
4	510,4	260,949	29,528	231,421	88,68438
5	637,2	274,434	-	-	-



Graf č. 50 Vzorek 2 vypraný – obinadla firmy Batist

Tabulka č. 42 Vzorek 3 vypraný – obinadlo firmy Batist

Batist vypraný 3					
Cyklus	F [N]	lc [mm]	lp [mm]	le [mm]	E _i [%]
1	127,33	89,012	3,44	85,572	96,13535
2	254,2	100,514	5,65	94,864	94,37889
3	383,39	109,062	6,463	102,599	94,07401
4	508,5	117,248	9,031	108,217	92,29752
5	582,2	123,431	-	-	-



Graf č. 51 Vzorek 3 vypraný – obinadla firmy Batist